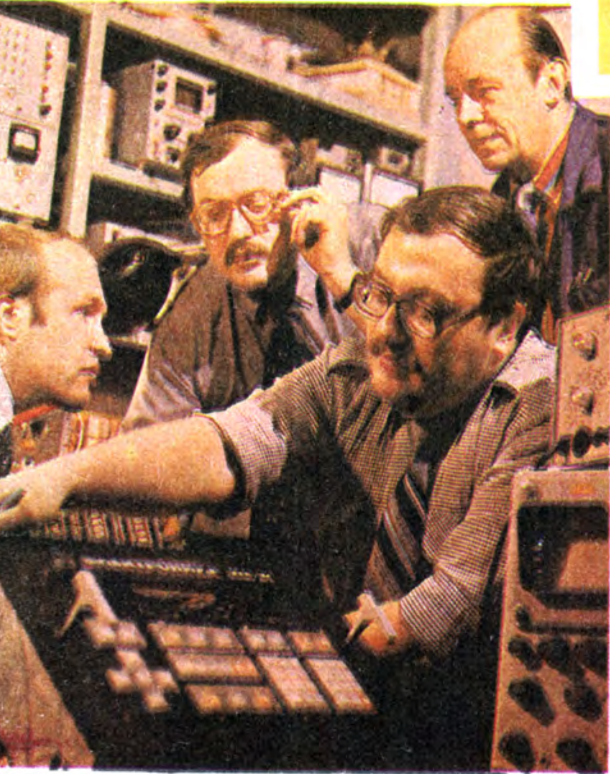
7 мая — День радио







РАДИО

5

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1983



Отмечая День радио, мы с особым чувством, от всего сердца поздравляем наших выдающихся радиоспортсменов с государственными наградами, которых они удостоены за высокие спортивные достижения на чемпионатах мира и Европы.

Орденом Трудового Красного Знамени награждена чемпионка мира и Европы, победительница многих международных поединков, неоднократная чемпионка СССР по спортивной радиопеленгации Галина Петрочкова.

Галину с полным правом можно назвать спорстменкой мира № 1. В чемпионате мира она показала себя сильнейшей на всех диапазонах. Ее талант и трудолюбие, настойчивость и воля, целеустремленность и высочайшее мастерство не имели и не имеют себе равных. Недавно к ее высоким спортивным титулам прибавился еще один: Галине Петрочковой первой среди советских радиоспортсменов присвоено звание заслуженного мастера спорта СССР.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАГРАДЫ — РАДИОСПОРТСМЕНАМ

Главный тренер Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля, заслуженный тренер РСФСР Андрей Трофимович Разумов удостоен ордена «Знак почета». Эта вторая его государственная награда за двадцатилетнюю работу по развитию радиолюбительства и радиоспорта в стране. Награды за тренерскую деятельность вместе с орденами и медалями СССР, которыми Андрей Трофимович награжден в годы Великой Отечественной войны за боевые заслуги, характеризуют его как человека высокого партийного долга, пламенного патриота нашей Родины.

За последние годы А. Т. Разумов подготовил 20 победителей международных соревнований. Среди его воспитанников свыше 30 чемпионов СССР.

В списках награжденных есть и имя чемпиона мира и Европы по спортивной радиопеленгации мастера спорта СССР международного класса Владимира Чистякова. Он по праву удостоен медали «За трудовую доблесть». Более десяти лет В. Чистяков — член сборной Советского Союза. Он всегда с достоинством и честью защищал спортивные флаги нашей страны. На самых представительных международных соревнованиях поднимался на высшие ступеньки пьедестала почета.

Редакция и редколлегия журнала «Радио» желают лидерам советского радиоспорта новых успехов на стартах VIII летней Спартакиады народов СССР и на трассах международных соревнований 1983 года.

На второй странице обложки — после вручения наград Родины (слева направо): заслуженный тренер РСФСР Андрей Трофимович Разумов, заслуженный мастер спорта СССР Галина Федоровна Петрочкова и мастер спорта СССР международного класса Владимир Викторович Чистяков.

Фото В. Борисова

IX СЪЕЗД ДОСААФ: совершенствовать работу Общества в свете современных требований КПСС

СПОРТУ - ПОДЛИННУЮ МАССОВОСТЬ

генерал-полковник А. ОДИНЦОВ, первый заместитель ЦК ДОСААФ СССР

Прошло немногим более двух месяцев, как закончил свою работу IX Всесоюзный съезд ДОСААФ. Съезд от имени многомиллионного отряда членов оборонного Общества заверил Коммунистическую партию Советского Союза, ее Центральный Комитет, что организации ДОСААФ еще теснее сплотят свои ряды вокруг ленинской партии, будут настойчиво бороться за претворение в жизнь исторических решений XXVI съезда КПСС, будут всемерно содействовать дальнейшему укреплению оборонного могущества социалистической Родины.

Совершенствовать оборонно-массовую работу, военно-патриотическое воспитание, пропаганду военных знаний среди населения, повышать качество подготовки специалистов для Вооруженных Сил и кадров массовых технических профессий для народного хозяйства, обеспечить дальнейшее развитие технических и военно-прикладных видов спорта — вот боевая программа деятельности организаций Общества, которую определил съезд.

Съезд отметил, что в последние годы продолжалось дальнейшее развитие технических и военно-прикладных видов спорта, несколько повысилась их массовость, укрепилось лидирующее положение советских спортсменов на международной арене.

Вместе с тем отдельные комитеты и спортивные организации оборонного Общества медленно претворяют в жизнь установки КПСС о подъеме массовости физической культуры и спорта, повышении их роли в формировании активных строителей коммунизма, умелых и мужественных защитников Родины. По-прежнему слабо ведется оборонно-спортивная работа в первичных и некоторых районных организациях ДОСААФ. Многие спортивно-технические клубы еще не полностью выполняют возложенные на них задачи. Не везде уделяется должное внимание ускоренному развитию моторных и радиотехнических видов спорта. Это в первую очередь относится к организациям ДОСААФ и СТК Туркменской и Таджикской ССР, Архангельской и Киевской областей, Карельской и Якутской АССР.

В решениях IX съезда не случайно использована формулировка «ускоренное развитие моторных и радиотехнических видов спорта». Это — требование времени. Широчайшее внедрение в Вооруженные Силы, в народное хозяйство, в быт современной техники, радиоэлектроники, средств радиосвязи во весь рост ставит перед организациями ДОСААФ задачу создать, особенно для подрастающего поколения, все условия для массового занятия радиолюбительством и радиоспортом.

Безусловно, в последние годы радиоспорт сделал значительный шаг вперед. Ему посвящают свой досуг полмиллиона человек. Есть у нас и немалые резервы для значительного подъема его массовости. Чтобы добиться этого мы обязаны, как нас учит партия, работать более организованно, целеустремленно, инициативно, быть непремиримыми к недостаткам, настойчиво крепить исполнительскую дисциплину, сделать нерушимым законом безусловное выполнение принятых решений. Давайте вдумаемся в некоторые факты.

Недавно отдел радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР провел анализ развития радиоспорта в стране за 1982 год. Он представляет особый интерес, потому что показывает уровень, на который вышли некоторые организации ДОСААФ к IX съезду Общества.

В 1981—83 годах, как известно, проходили первые три этапа VIII летней Спартакиады народов СССР и РСФСР, состоялись массовые соревнования в первичных организациях ДОСААФ, спартакиады районов, городов, областей автономных республик и краев. Многие из них прошли как подлинные спортивные праздники. Хорошо были организованы радиосоревнования первого этапа в Московской области, в Литве, на Украине. И все же ряд серьезных пробелов, выявленных на соревнованиях различного масштаба, свидетельствуют о крупных недостатках в спортивно-массовой работе некоторых комитетов ДОСААФ.

Вот один из примеров, вызывающих законную тревогу. Общее количество команд по радиоспорту, которые приняли участие в наиболее массовых зональных соревнованиях, по сравнению с 1981 годом увеличилось. Вместе с тем почти 30 процентов областей РСФСР не прислали свои команды на соревнования по многоборью радистов, 10 процентов — не вышли на старты по спортивной радиопеленгации. Среди тех, кто не выставил команды по двум видам радиоспорта, включенным в программу Спартакиады,—Якутская ССР, Амурская, Камчатская и Сахалинская области. В неполном составе прислали команды Смоленский, Калужский, Вологодский, Мурманский, Рязанский областные комитеты ДОСААФ.

А всегда ли уделяется должное внимание повышению спортивного мастерства наших «охотников на лис», радиомногоборцев? Вот, например, как подготовили к Спартакиаде своих спортсменов некоторые комитеты Общества. На соревнованиях по спортивной радиопеленгации ни один из членов сборных Астраханской и Псковской областей не смог справиться с программой. Они принесли своим командам одни «баранки». В таком же положении оказались многие «лисоловы» Иркутской и Брянской областей. Не выполнили основное упражнение в многоборье — радиообмен команды мужчин, женщин и юноши Тульской области, женщины Брянской, Ульяновской и Саратовской областей.

Даже этих примеров вполне достаточно, чтобы сделать однозначный вывод: в названных областях подготовкой радиоспортсменов по-настоящему никто не занимается несмотря на неоднократные решения ЦК ДОСААФ СССР по вопросам развития технических видов спорта.

Встречи и беседы со спортсменами показывают, что у нас, к сожалению, еще есть руководители, в том числе и областных комитетов, которые считают радиоспорт чуть ли ни «чужеродным телом», затраты на который не окупаются, не приносят «доходов» и даже баллов. Они, как правило, выделяют очень мало средств на развитие радиоспорта. Не удивительно, что в спортивных календарях таких областей соревнования по радиоспорту редкое явление. И участвуют в них очень мало спортсменов. Они лишь формально называются областными, так как представлены в них в основном спортсмены, проживающие в областных центрах.

Для того, чтобы стать на путь ускоренного развития технических видов спорта, и в частности радиоспорта, как это требуют решения IX съезда ДОСААФ, у нас сегодня имеются все возможности. Общество стало больше получать техники, возросли финансовые ресурсы комитетов, ежегодно вводится в строй значительное число учебно-спортивных сооружений. Дело за резким улучшением организаторской работы наших комитетов всех рангов.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 5 МАЙ 1983



Более 5000 юношей и девушек Украины увлекаются спортивной радиопеленгацией. На снимке: одна из самых способных «охотниц» республики кандидат в мастера спорта Л. Лавриненко.
Фото В. Борисова

Над решением каких задач следует сейчас работать в области дальнейшего развития спорта?

Как известно, IX съезд ДОСААФ четко определил место учебных организаций ДОСААФ, их спортивных клубов в поднятии массовости технических видов спорта. Они должны добиваться того, чтобы все будущие воины в процессе обучения выполнили нормы комплекса ГТО, а большинство из них — квалификационные нормативы спортсменов-разрядников.

В учебных организациях Общества должна быть улучшена (а во многих школах, заметим в скобках, вновь организована) работа по подготовке общественных тренеров, инструкторов, судей. Перед учебными организациями поставлена также задача улучшить методическую работу с общественным спортивным активом.

Разумеется, что в деле развития радиоспорта эти задачи прямо адресованы коллективам радиотехнических и объединенных технических школ ДОСААФ. Многие из них накопили богатейший опыт, и следует прямо сказать, что все успехи в радиоспорте в регионах их действия это прежде всего результат повседневных, творческих усилий коллективов этих школ и в первую очередь их спортивных клубов.

В Ворошиловградской области, например, число радиолюбительских станций увеличилось за год более чем на 400 единиц, из них 160 открыли начинающие, юные радиолюбители, 60 начали работать как коллективные станции в средних школах, техникумах, ПТУ. За этими цифрами большой труд энтузиастов радиотехники, внимание руководства РТШ к проблемам радиоспорта.

Но есть и противоположные примеры. По распространенному среди радиоспортсменов мнению, многие радиотехнические и объединенные технические школы (после преобразования радиоклубов в РТШ и ОТШ) резко ослабили спортивно-массовую работу. Думается, что для такого мнения имеются все основания. Вот что пишут в Федерацию радиоспорта СССР и редакцию журнала «Радио» спортсмены Магадана и Магаданской области:

«До 1974 года у нас был радиоклуб, который организовывал и направлял радиоспорт в нашей области. Потом создали объединенную техническую школу, но «объединение» получилось весьма странное и непонятное... от клуба осталась одна коллективная радиостанция.

С 1980 года обком ДОСААФ отменил соревнования по «охоте на лис» и радиомногоборью. По этому поводу была даже публикация в журнале «Радио», но положение абсолютно не изменилось.

Мы прекрасно понимаем, что так не должно быть. Постановления партии и правительства, а также принятые на их основе постановления Центрального комитета нашего общества направлены на всемерное развитие технических видов спорта, в том числе (и не в последнюю очередь!) радиоспорта. Но у нас это важное дело пущено на самотек... А обком ДОСААФ выступает в роли стороннего наблюдателя...»

Правильная и принципиальная критика! Что на нее ответят руководители областного комитета ДОСААФ?

В ряде случаев неудовлетворительная работа учебных организаций Общества по развитию технических и военно-прикладных видов спорта объясняется, видимо, тем, что соответствующие управления ЦК ДОСААФ СССР, которые осуществляют контроль за деятельностью учебных организаций, исключили спортивно-массовую работу из сферы своего внимания. Спортивно-массовая работа не всегда входит в планы проверок школ, число проведенных соревнований, их массовость, подготовка спортсменов-разрядников не учитываются в должной мере при подведении итогов социалистического соревнования, при решении вопроса о присвоении звания «образцовая школа».

Недостаточная требовательность руководителей управлений приводит к снижению исполнительской дисциплины в учебных организациях, к невыполнению ими постановлений ЦК ДОСААФ СССР о подъеме спортивной работы. Именно поэтому съезд обратил особое внимание комитетов ДОСААФ на необходимость резкого улучшения контроля и проверки исполнения, добиваясь, чтобы они стали эффективным рычагом укрепления плановой, исполнительской и трудовой дисциплины.

Сегодня, обсуждая пути ускоренного подъема массовости в радиоспорте, мы не можем и не должны проходить мимо проблем широкого использования системы радиолюбительской связи через искусственные спутники Земли. Более года на орбите работают космические ретрансляторы. Через ИСЗ «Радио» радиоспортсмены провели десятки тысяч радиосвязей, успешно прошли интересные эксперименты: прием приветственных радиограмм съезду комсомола, передача информации через «доску объявлений» из Антарктиды в Москву, работа с бортовыми роботами. Но Управлением технических и военно-прикладных видов спорта, и федерациями радиоспорта до сих пор не решена главная задача — массовое привлечение радиолюбителей страны к работе через наши спутники. И снова одна из причин в исполнительской дисциплине.

22 января 1982 года бюро президиума ФРС СССР приняло специальное постановление. В целях массового привлечения радиолюбителей страны к работе через советские ИСЗ серии «Радио» республиканским, краевым и областным ФРС было рекомендовано создать секции или группы космической связи, на базе одной-двух коллективных радиостанций открыть показательные пункты работы через ИСЗ. Эти рекомендации за редким исключением остались невыполненными. Число советских операторов, которые регулярно проводят связи через космические ретрансляторы, едва достигает сотни.

Федерации радиоспорта СССР необходимо сделать из этого серьезные выводы. Мало принять хорошее, даже очень хорошее постановление. Без повседневной организаторской работы, проверки исполнения оно остается мертвой бумажкой. Видимо, по данному вопросу должны сказать свое слово и областные, краевые и центральные комитеты ДОСААФ.

Быстро и оперативно решить многие вопросы дальнейшего подъема массовости радиоспорта можно только при условии широкого привлечения членов ДОСААФ к активной оборонно-массовой работе, всемерно развивая общественные начала.

Заметных успехов в радиоспорте добиваются, как правило, там, где созданы работоспособные федерации, секции, советы клубов, где инициативу общественности постоянно поддерживают и умело направляют комитеты ДОСААФ.

Практика показывает, что нашей общественности по плечу большие дела. Например, в прошлом году в Павлодаре силами спортивного актива и федерации радиоспорта под руководством ЦК ДОСААФ республики успешно проведена спортивно-техническая конференция радиолюбителей Казахстана, посвященная 250-летию добровольного присоединения Казахстана к России и 60-летию образования СССР.

Очень важную инициативу проявила общественная лаборатория космической связи в г. Молодечно, возглавляемая мастером спорта СССР В. Чепыженко. Она стала организатором сборов радиолюбителей Белоруссии, осваивающих работу через искусственные спутники Земли. Программа сборов была составлена таким образом, что представители областей Белоруссии смогли не только познакомиться с правилами работы через спутники, но за время пребывания в г. Молодечно собрать своими руками аппаратуру космической связи.

Претворение в жизнь решений IX Всесоюзного съезда ДОСААФ по дальнейшему развитию технических и военно-прикладных видов спорта требует инициативной, энергичной работы комитетов ДОСААФ, спортивных федераций, мобилизации усилий всей спортивной общественности. Особенно это важно сейчас, когда организации Общества идут навстречу финальным соревнованиям VIII летней Спартакиады народов СССР, которые станут серьезной проверкой эффективности оборонно-массовой работы, проверкой того, как организаторы спорта, наши общественные кадры, спортсмены ДОСААФ борятся за выполнение требований ЦК КПСС об обеспечении дальнейшего развития технических и военно-прикладных видов спорта.

Ультракоротковолновики СССР уверенно осваивают высокочастотные диапазоны. На снимке: ленинградские энтузиасты УКВ связей готовят антенны к соревнованиям.

Фото М. Анучина





СВЯЗИСТЫ - ПЯТИЛЕТКЕ

В одиннадцатой пятилетке проводятся большие работы в области дальнейшего развития средств связи, телевидения и радиовещания. Что практически сделали советские связисты за истекшие почти два с половиной года пятилетки? Какими успехами встречают они наш праздник — День радио?

Корреспондент журнала «Радио» встретился с заместителем министра связи СССР И. С. Равичем и попросил его ответить на некоторые вопросы, интересующие наших читателей.

— Перед советскими связистами была поставлена задача — в одиннадцатой пятилетке продолжить формирование единой автоматизированной сети связи страны на базе новейших систем передачи информации. Какие основные сооружения связи, входящие в ЕАСС, построены за прошедшие годы?

— Прежде чем ответить на ваш вопрос, мне хотелось бы сердечно поздравить читателей журнала, многочисленные коллективы советских связистов с Днем радио — этим замечательным праздником работников всех отраслей связи. В эти дни все они — монтажники и настройщики радио, телевизионной аппаратуры и сложного оборудования телефонных и телеграфных станций, строители антенных опор, мачт и башен, прокладчики и спайщики различных кабелей связи, бригады механизированных колонн, инженеры, конструкторы и ученые — прилагают все усилия и инициативу для выполнения заданий по развитию средств связи, определенных историческим XXVI съездом КПСС.

За прошедшие без малого два с половиной года пятилетки трудом советских связистов построены и введены в действие многие важные сооружения связи, радиовещания, телевидения во всех регионах страны. В результате концентрации трудовых, материальных и финансовых ресурсов на крупнейших пусковых стройках завершены строительно-монтажные работы по многим объектам. Осуществлена реконструкция на головных участках мощных коаксиальных кабельных магистралей связи в направлении на Среднюю Азию и Урал, взамен ранее действовавшей аппаратуры К-1920 установлено новое отечественное оборудование системы К-3600, позволившее умощнить междугородные телефонные каналы на этих трассах почти в два раза.

Магистральная сеть коаксиальных кабельных и многоканальных радиорелейных линий, составляющая основу ЕАСС, существенно расширена за счет завершения строительно-монтажных работ на ее различных участках и сооружения новых мощных линий связи на Новосибирск, Уфу, Тбилиси, Саратов, Ереван, Оренбург и другие города, а также на ответвлениях от построенной в 1980 году радиорелейной магистрали вдоль трассы БАМа к новым развивающимся экономическим районам Сибири и Дальнего Востока.

На счету наших строителей есть и другие успехи. Совместно со связистами Монгольской Народной Республики завершено сооружение новой магистральной РРЛ большой протяженности, позволившей значительно расширить междугородные телефонные связи между нашими странами и возможности обмена телевизионными программами.

Большой резонанс в мире получило также совместное строительство и ввод в эксплуатацию линии тропосферной связи между СССР и Индией. Это событие явилось важной вехой индийско-советского экономического, научного и технического сотрудничества, отвечающего коренным интересам наших народов. Хочу особо отметить большой творческий вклад специалистов Государственного научно-исследовательского института радио (ГОСНИИР) и наших строительно-монтажных организаций в решение сложных задач по преодолению значительных трудностей при наладке каналов связи на участке от поселка Дангара в 60 км от г. Душанбе (СССР) до селения Чарар-и-Шариф близ г. Сринагар (Индия) между тропосферными станциями сверхнормативной протяженности — около 700 км.

— Что делается предприятиями министерства связи для более полного удовлетворения потребности народного хозяйства и населения в услугах связи?

— Это — одна из главных задач, над решением которой трудятся коллективы отрасли в одиннадцатой пятилетке. Многое уже сделано, но еще больше предстоит сделать. Например, строительно-монтажные и проектные организации министерства связи, в дополнение к утвержденному Правительством плану капитального строительства, осуществляют большой объем работ по заказу ряда министерств и ведомств, сооружая средства связи и телевидения на многих народнохозяйственных объектах страны, в том числе на КАМАЗе, на трассе к Саяно-Шушенской ГЭС и др. Продолжается строительство объектов для обеспечения технологической связи и автоматизации управления газо- и нефтепроводов.

Недавно в основном завершены работы по прокладке и монтажу специальной коаксиальной кабельной системы вдоль трассы аммиакопровода Тольятти — Одесса протяженностью более 2500 км. За выполнение сложных работ на этом объекте группе инженеров, техников и монтажников треста «Межгорсвязьстрой» были вручены государственные награды.

Кстати сказать, на указанных магистральных направлениях, кроме каналов связи для управления технологическими процессами, значительная часть междугородных телефонных каналов входит в общегосударственную схему ЕАСС.

— Что вы можете рассказать о развитии междугородных и международных каналов связи с использованием искусственных спутников Земли?

— В последние годы все шире внедряются междугородные и международные телефонные, а также телеграфные каналы связи с использованием узлов космической связи и приемных телевизионных станций системы «Орбита», реконструируемых в приемо-передающие станции.

Только за два прошедших года текущей пятилетки протяженность междугородных телефонных каналов по всем системам возросла более чем на 35 млн. км. В выполнение этого важного задания большой вклад внесли кроме строительно-монтажных организаций трестов «Межгорсвязьстрой» и «Радиострой» территориальные центры управления магистральными связями; они осуществили работы по доуплотнению многоканаль-

ной высокочастотной аппаратурой ранее построенных магистральных кабельных и радиорелейных линий.

Необходимо подчеркнуть, что в деле умощнения и реконструкции действующих кабельных и радиорелейных сетей имеются еще значительные резервы. Во многих союзных республиках, например, в строительстве сетей внутриобластных (зоновых) кабельных и радиорелейных линий применяются малогабаритные коаксиальные и симметричные кабели связи, а также радиорелейная аппаратура «Область», специально разработанная для этой цели ГОСНИИР и освоенная промышленными предприятиями Министерства связи СССР. Именно здесь и кроются резервы для умощнения сетей каналами междугородной телефонной связи, о которых идет речь. Это может быть осуществлено за счет внедрения вновь разработанной системы уплотнения К-1020С по цепям симметричных кабелей (вместо системы К-60) и путем расширения масштабов применения аппаратуры с импульсно-кодовой модуляцией — ИКМ-120, ИКМ-480 и аппаратуры 960-канальной системы на малогабаритных коаксиальных кабелях. Впереди — внедрение системы ИКМ-1920. Эти работы уже начаты на опытном участке в Литовской ССР.

— Над чем трудятся строители-связисты в нынешнем, третьем году пятилетки!

— Усилия наших строительно-монтажных организаций, а также отраслевых и других подразделений министерства направлены сейчас на обеспечение ввода в действие строящихся и реконструируемых магистралей связи в направлении к Челябинску, Воронежу, Симферополю, Актюбинску, Владивостоку (1984 г.) и к ряду других административных и политических центров страны.

Будут существенно умощнены также магистральные связи к Ленинграду и к Минску в основном за счет их реконструкции и внедрения системы К-3600.

В числе важнейших работ — сооружение кабельных и радиорелейных линий технологической связи на трассах строящихся магистральных газо- и нефтепроводов, о которых я уже упоминал. Среди этих важных строек особое место занимает строительство радиорелейной линии на магистральном газопроводе Уренгой — Помары — Ужгород протяженностью более 4000 км.

Строительство этой РРЛ должно быть осуществлено в 1983—1984 гг. Вести его поручено одному из строительных управлений министерства — на северных участках, начиная от Уренгоя, и подразделениям треста «Радиострой» — от Урала в западном направлении. В условиях бездорожья и вечной мерзлоты, в районах с преобладанием скальных грунтов предстоит построить более 120 промежуточных и узловых радиорелейных станций, оборудовать сети телефонной связи на 40 площадках газокомпрессорных станций и в жилых поселках.

Уже в текущем, 1983 году строители-связисты должны обеспечить надежной связью первые 17 газокомпрессорных станций этого магистрального экспортного газопровода, так как ввод их в действие, с подачей сибирского газа за рубеж, должен быть осуществлен к началу 1984 года. К монтажно-строительным работам привлечены также тресты «Союзтелефонстрой», «Главроссвязьстрой» и «Укрсвязьстрой». Можно не сомневаться, что порученное нам важнейшее государственное задание будет выполнено своевременно и высококачественно.

— А что сделано и что делается для повышения уровня автоматизации междугородной телефонной связи!

— В этом отношении нами также ведется большая работа. К началу третьего года пятилетки уровень автоматизации составил 47,5 процента к общему числу каналов на сети. Построены современные автоматизированные междугородные телефонные станции на ряде узловых центров, в том числе в Ереване, Баку, Куйбышеве, Перми, Ульяновске, Владимире с внедрением координатных и квазиэлектронных систем коммутации. До конца текущей пятилетки будет завершено строительство новых крупных автоматизированных междугородных телефонных станций, в том числе в Минске, Харькове, Вильнюсе, Душанбе, Краснодаре.

Хочу заметить, что дальнейшему внедрению автоматизации в системах технической эксплуатации каналов связи и повышению надежности ЕАСС будут способствовать строящиеся в настоящее время на многих направлениях узлы автоматической коммутации каналов связи (УАК).

Аналогичные мероприятия осуществляются и на сетях телеграфной связи. Центры коммутации сообщений (ЦКС) построены в последние годы в Хабаровске, Ташкенте, Красноярске, Новосибирске, Ленинграде. Сооружаются они и в ряде других городов.

Развивающиеся сети магистральных связей позволили к началу 1983 года обеспечить передачу центральных газет фототелеграфным способом в 48 отдаленных административных и политических центров страны.

— Каков вклад советских связистов в решение Продовольственной программы СССР!

— В соответствии с мероприятиями, определенными Продовольственной программой страны, до конца текущей пятилетки на селе должны быть построены телефонные сети с общей емкостью 1,2 млн. номеров. За прошедшие два года пятилетки в сельской местности введено в эксплуатацию около 600 тыс. номеров АТС.

Одновременно с этим министерства связи союзных республик с участием организаций министерств сельского хозяйства, плодо-овощного хозяйства и других должны оборудовать узлы диспетчерской связи, призванные усовершенствовать управление предприятиями и организациями сельского хозяйства.

Установленные на первые годы пятилетки задания к настоящему времени перевыполнены, но они являются минимальными. Основные строительно-монтажные работы будут осуществлены в 1983—1985 годах.

— С какими успехами приходят работники отрасли ко Дню радио в области развития радиовещания и телевидения!

— С удовлетворением могу отметить, что мощности радиовещательных станций за два года пятилетки существенно возросли. За это время построено 27 новых мощных телевизионных станций, а на 45 действующих станциях установлены мощные телевизионные передатчики для вторых и третьих программ. Расширены сети станций спутниковой связи систем «Экран» и «Москва».

В Москве на Останкинской телевизионной башне в конце прошлого года установлен пятый телевизионный передатчик на дециметровых волнах. Его ввод в действие зависит теперь от сроков подготовки приемных коллективных антенн.

В результате проведенного комплекса указанных работ одной телевизионной программой охвачена ныне территория, на которой проживает почти 90 процентов населения, а двумя и более программами — около 70 процентов.

Мы вправе гордиться и тем, что связисты-строители вносят существенный вклад в развитие средств связи, радиовещания и телевидения ряда дружественных стран. В настоящее время, например, осуществляются значительные объемы работ по оказанию технического содействия в строительстве кабельных, радиорелейных линий и радиостанций на территории Монгольской Народной Республики, во Вьетнаме, на Кубе, в Афганистане, в Чехословакии и других странах. Мне особенно приятно упомянуть об этом сегодня, когда повсеместно отмечается Всемирный год связи.

В заключение хочу сказать, что коллективы строительно-монтажных организаций связи преисполнены решимости выполнить и перевыполнить задания по развитию средств связи, телевидения и радиовещания, установленные на 1983 год и пятилетку в целом.

9 МАЯ — ДЕНЬ ПОБЕДЫ

9 мая 1945 года навсегда останется в народной памяти как незабываемая дата в героической истории нашей партии, народа, Родины. Победоносно завершилась Великая Отечественная война — величайшая битва за свободу и независимость нашей страны, за освобождение народов Европы от гитлеровской тирании.

Весь мир восторгался героизмом, мужеством и гуманизмом советского солдата, рукоплескал подвигам, совершенным им под Москвой и Сталинградом, на Курской дуге и Украине, в Белоруссии и Прибалтике. Как воин освободитель он прошагал по странам Европы и водрузил знамя Победы над поверженным гитлеровским рейхом.

Сегодня о подвиге советского солдата наша комсомолия, наша молодежь создает Летопись Великой Отечественной. Миллионы юношей и девушек идут дорогами победоносных сражений, по памятным местам боев, воскрешают для истории имена героев, встречаются с участниками и живыми свидетелями исторических событий. Вместе с отрядами следопытов идут дорогами героев и радиолюбители — участники радиоэкспедиции «Победа-40». Только во втором ее этапе, посвященном 40-летию Сталинградской битвы, они собрали материал о 400 связистах, сражавшихся на Волге. Волгоградские мемориальные любительские станции провели за период экспедиции более 200 000 связей с коротковолновиками страны и мира и 7 мая 1983 г., в канун Дня Победы, торжественно передали эстафету специальным станциям Курска, Белгорода и Орла, вышедшим в мировой радиолюбительский эфир в ознаменование 40-летия Курской битвы. Начался третий этап Радиоэкспедиции «Победа-40».

7, 8 и 9 мая из Белгорода юбилейным позывным U3ZKB (Курская битва) и из района Прохоровки позывным U3ZTP (Танковое поле) работали радиостанции, развернутые Белгородской областной федерацией радиоспорта. Курск, поселок Свобода, где дислоцировался КП Центрального фронта, и поселок Поныри — район крупнейшего танкового сражения стали местом нахождения станций U3WKB (Курская битва), U3WS (Свобода) и U3WP (Поныри). В Орле и на Кривцовском мемориале, сооруженном в честь героев танковых боев под Прохоровкой, вышли в эфир специальные станции U3EKB (Курская битва) и U3EKM (Кривцовский мемориал).

С мемориальными станциями проведены первые сотни связей, в гостях у операторов побывали связисты фронтовики — участники Курской битвы. В Курске, Белгороде и Орле состоялись встречи ветеранов войны с молодежью.

С 5 июля по 5 августа операторы мемориальных станций встанут на круглосуточную радиовахту в честь героев Курского сражения.

Областные комитеты ДОСААФ и федерации радиоспорта Курской, Белгородской и Орловских областей учредили специальный диплом «Курская битва — 40 лет».

Радиоэкспедиция «Победа-40» продолжается.



В. И. Синельников (довоенное фото)

«...Сегодня целый день шел ожесточенный бой. Сейчас передышка, и я в блиндаже при коптилке засел за письма. Скоро уже утро, и я решил побеседовать с вами, мои дорогие мама, жена и сестра. Только что написал письма родным о моих товарищах, погибших в бою. Тяжело писать такие письма. Будь они трижды прокляты, фашисты! За своих друзей и товарищей сегодня же отомщу, и буду драться так, как подобает коммунисту. Если понадобится, то ради спасения Родины и вас не пожалею жизни... 20 августа 1941 года».

«Деремся мы с прорвавшейся к городу Канев группой моторизованных войск фашистов,— писал Михаил Синельников 2 ноября 1941 года.— Бои идут ожесточенные. Груды трупов фашистских вояк и бесконечные обозы раненых — вот пока что результат, которого они добились...»

В ЛЕТОПИСЬ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ

НА ЗЕМЛЕ ДОНЕЦКОЙ

В Славянский военкомат пришло письмо от председателя совета ветеранов Великой Отечественной войны при Котовском райвоенкомате Волгоградской области подполковника запаса Михаила Степановича Салтыковского. Он по поручению своих земляков просил сообщить, где захоронен погибший на донецкой земле в 1942 году Герой Советского Союза Михаил Ильич Синельников.

Активный поиск следопытов позволил не только найти место захоронения отважного воина, но и восстановить детали его биографии и совершенного им подвига.

Родился Михаил Синельников в 1913 году в селе Литвиново Котовского района Волгоградской области. Работал комбайнером в колхозе имени Свердлова. С сентября 1935 года по сентябрь 1938 года служил радистом в Красной Армии.

Когда началась Великая Отечественная война, Михаил ушел на фронт. Он был зачислен радистом в батальон связи 78-й отдельной стрелковой бригады. В боях Михаил Синельников показал себя мужественным, отважным воином и пламенным патриотом.

Вот строки из его писем домой.

Под Каневом в ноябре 1941 года старший сержант Синельников был ранен. После лечения в полевом госпитале он снова на фронте.

20 апреля 1942 года 78-я отдельная стрелковая бригада подошла к реке Северский Донец в районе села Маяки Донецкой области. Вражеский берег встретил советских воинов огнем пулеметов и артиллерии. Командир бригады решил переправить на правый берег группу разведчиков, чтобы захватить плацдарм. Вместе с ними в дерзкий рейд отправился и старший сержант Синельников. Перед ним была поставлена задача обеспечить связь разведчиков с командованием бригады. Под огнем противника группа форсировала реку и захватила плацдарм.

С рассветом гитлеровцы предприняли несколько попыток сбросить смельчаков в воду. Но этого им не удалось. Весь день шел бой. В ночь с 21-го на 22 апреля 1942 года вражеская пехота под прикрытием артиллерийско-минометного огня вновь пошла в атаку. Синельников по радио вызвал огонь на высоту, к которой рвались гитлеровцы. Наша артиллерия открыла заградительный огонь. Враг был остановлен.

Прошло немного времени, и враг

вновь начал продвигаться к высоте. Радист заметил, что группа гитлеровцев пытается окружить радиостанцию. Уже был смертельно ранен пулеметчик, Синельников подполз к нему, оттащил в укрытие умирающего и открыл огонь по наседавшим фашистским солдатам. Он и сам был ранен, но продолжал драться до последнего патрона. Когда патронов не стало, Михаил выскочил из-за укрытия и одну за другой бросил несколько гранат. Последней подорвал себя и радиостанцию. Смелой контратакой разведчики отбросили наседавшую пехоту, а к утру подоспела помощь.

После боя наши воины похоронили отважного радиста на том же месте, где он принял свой последний бой. Родина высоко оценила действия начальника радиостанции 78-й отдельной стрелковой бригады 9-й армии Юго-Западного фронта старшего сержанта Михаила Ильича Синельникова. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 13 декабря 1942 года ему посмертно присвоено звание Героя Советского Союза.

Уже в послевоенные годы останки погибших советских воинов были перезахоронены в братской могиле.

В центре села Маяки Славянского района Донецкой области стоит памятник отважным советским воинам, погибшим в жестоких боях с немецко-фашистскими захватчиками. На нем высечены имена героев. Недавно к этому списку прибавилось еще одно имя, которое сорок лет оставалось неизвестным — Герой Советского Союза Михаил Ильич Синельников.

На братской могиле всегда много цветов. Их приносят труженики колхоза «Украина», ученики местной средней школы. И это — свидетельство того, что память о советских воинах священна.

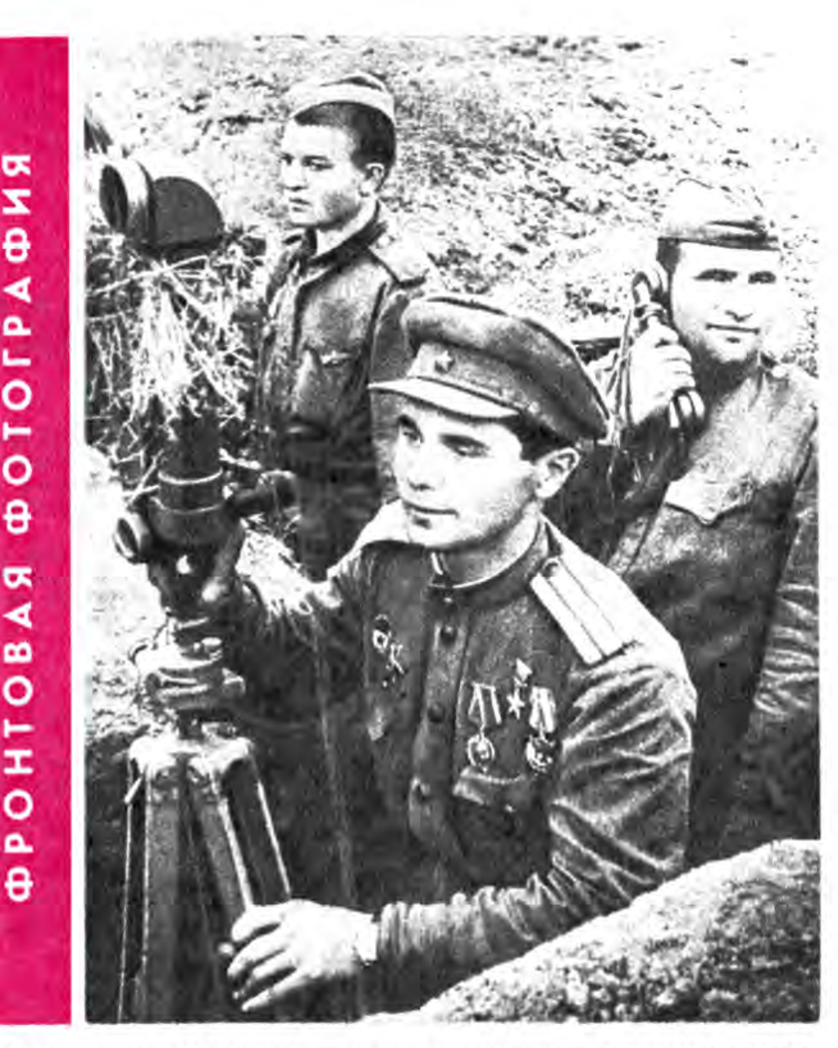
Из села Тарасово Котовского района Волгоградской области пришло письмо от жены погибшего героя — Варвары Константиновны Синельниковой.

«Долгое время я не знала о месте гибели моего мужа,— пишет она,— но была уверена, что при помощи красных следопытов и работников военкоматов мне все же удастся узнать, где оборвалась жизнь Михаила Ильича. И вот сейчас вы подтвердили это. Он погиб на украинской земле...»

В заключение письма Варвара Константиновна горячо благодарит жителей украинского села Маяки за их добрые сердца, глубокое уважение к памяти воинов, отдавших жизнь за свободу и независимость нашей любимой Родины.

майор в отставке И. МАТВЕЕВ, работник Славянского военкомата Донецкой области, участник Великой Отечественной войны

ФРОНТОВАЯ ФОТОГРАФИЯ



Эта фотография сделана фронтовыми фотокорреспондентами А. Шайхетом и Г. Белянинным. Она из архива редакции журнала «Советский воин». Дата съемки — 19 июня 1944 года. Место действия — 1-й Украинский фронт. В то время войска фронта вели победоносное наступление на Правобережной Украине.

На фото сохранилась лаконичная подпись: Герой Советского Союза гвардии майор В. М. Косоруков на командном пункте со своими связистами. Установлено, что В. М. Косоруков был в то время заместителем командира 203-го гвардейского полка 70-й гвардейской стрелковой дивизии. А имена связистов! Кто они! Как сложилась их боевая судьба! Какой эпизод боя запечатлели фотокорреспонденты!

Хотелось бы получить ответ и на эти вопросы. Может быть, фотография станет целью поиска одной из групп участников радиоэкспедиции «Победа-40»!

ДИПЛОМЫ «РАДИО» — УЧАСТНИКАМ РАДИОЭКСПЕДИЦИИ «ПОБЕДА-40»

За проявленную активность и успешную организацию второго этапа радиоэкспедиции «Победа-40» решением редакционной коллегии журнала «Радио» дипломом журнала награжден председатель ФРС Волгоградской области В. В. Полтавец (UA4AM).

По предложению ФРС Волгоградской области, которое поддержали в своих письмах коротковолновики-участники Великой Отечественной войны М. П. Панеев из Запорожья, Р. П. Буторин из г. Антрацита, Н. Н. Гаврилов из Ярославля, Л. В. Чернов из Уфы, В. А. Сперанский из Тульской области, В. В. Матюшин из г. Иланский и другие, дипломами журнала «Радио» за активное участие во втором этапе радиоэкспедиции «Победа-40» награждены также Л. М. Коротков (UA4AEA), М. Ф. Феофанов (UA4AA), И. Ф. Камышанов (UA4BL), П. Н. Станогин (UA4AJD), Ф. П. Козлов (UA4LK), Э. Г. Фукс (UL7PQ), Д. Л. Троицкий (UB5NM), В. В. Ханжин (UA4PS), Г. Х. Ходжаев (UA4PW), А. В. Кучеренко (UT5HP).

IX СЪЕЗД ДОСААФ:
шире вовлекать молодежь в радиоспорт

ВНИМАНИЕ—ОПЫТ: БАЗОВАЯ КОЛЛЕКТИВНАЯ

Радиоспортом занимаются ныне свыше полумиллиона человек, радиотехническим творчеством — более двух миллионов. Однако резервы дальнейшего роста массовости радиоспорта далеко не исчерпаны. Искать и находить эти резервы — задача, которую поставил перед организациями оборонного Общества IX съезд ДОСААФ СССР.

Опыт, накопленный рядом организаций Общества, говорит: условия для дальнейшего развития радиоспорта в стране есть. О том, как создавалась в Москве первая базовая коллективная радиостанция для работы с начинающими радиолюбителями, рассказывает И. Воронин (RA3AQO).

О необходимости улучшать работу с начинающими радиолюбителями, особенно в общеобразовательных школах, ПТУ, техникумах и вузах не раз говорилось с трибун пленумов и съездов ДОСААФ. И такая работа ведется. Все больше появляется радиокружков, спортивных секций, коллективных радиостанций, где юноши и девушки приобщаются к радиоспорту, постигают премудрости конструкторского творчества.

Однако имеется немало препятствий, мешающих как количественному росту очагов радиолюбительства в стране, так и повышению качества, эффективности их деятельности. Этой теме и посвящу свой рассказ, опираясь на опыт создания базовой коллективной радиостанции по работе с начинающими радиолюбителями.

Итак, место действия — Кировский район Москвы, ДЭЗ № 20. Начало эксперимента — февраль 1979 года.

Все началось с обычного радиокружка, который автором этих строк был организован для школьников 5—8-классов. Занятия проводились то в красном уголке ДЭЗ, то в помещении одного из кружков другого профиля. Школьники, а их было более 20 человек, охотно посещали занятия, с интересом слушали рассказы о радиоспорте. Особое впечатление на них производила демонстрация радиосвязи на моей личной радиостанции RA3AQO.

Но вскоре посещаемость заметно снизилась. Сказывалось отсутствие постоянного места для занятий, необходимой техники, наглядных пособий, методической литературы.

Нужно было что-то предпринимать. После многочисленных походов в различные инстанции удалось, наконец, заполучить для кружка однокомнатную квартиру в жилом доме. Около года ушло у нас на ремонт и оборудование помещения. И когда мы были уже готовы начать занятия, по решению райсовета выделенную нам квартиру... отдали под жилье. Так мы снова остались без помещения. От сравнительно большого коллектива кружковцев осталось всего пятеро ребят. Они-то и делили со мной все невзгоды организационного периода.

Здесь нельзя не сказать о том, что, к сожалению, в современных многоэтажных жилых домах, в которых проживают от 1,5 до 2 тысяч человек, за редчайшим исключением, нет ни одного общественного помещения для работы с детьми и подростками. В микрорайоне с населением в 50—100 тысяч человек в лучшем случае имеется Дом пионеров и школьников, но возлагать все надежды только на него нельзя. Было бы правильно в проектах многоэтажных домов с большим числом жителей предусмотреть несколько оборудованных помещений для кружковой работы. А энтузиасты, которые ее возглавят, всегда найдутся.

В 1980 году с приходом нового начальника ДЭЗа Василия Яковлевича Симонова наше положение, наконец-то, улучшилось. Правда, вначале Василий Яковлевич не верил в наши планы, но мы все же смогли его убедить. Прошло немного времени, и нам предоставили двухкомнатную квартиру. А впоследствии, видя плоды работы кружка, начальник ДЭЗа стал всячески помогать нам, за что мы ему очень благодарны.

В новом помещении в одной из комнат



И. Воронин проводит занятия со школьниками на базовой радиостанции UK3AAQ.
Фото В. Борисова

оборудовали радиокласс, в другой — лабораторию по настройке и ремонту радиоаппаратуры. На кухне установили коллективную радиостанцию UK3AAQ. Снова школьники и молодежь потянулись в кружок...

К этому времени меня избрали членом президиума ФРС г. Москвы. Поручили возглавить комитет по работе с начинающими радиолюбителями. Здесь уж, как говорится, сама должность обязывала вплотную заняться общественными делами.

Однажды, на заседании комитета, возникла мысль о создании базовых коллективных радиостанций для работы с начинающими. Идея всем понравилась. Разработали «Положение о базовых коллективных радиостанциях». В нем, в частности, говорилось: «Базовая коллективная радиостанция по работе с начинающими радиолюбителями (БКРС) является общественной организацией, которая координирует и контролирует работу с начинающими радиолюбителями в районе города. Она является учебно-методическим центром по пропаганде радиоспорта и радиолюбительства среди пионеров, школьников и учащихся ПТУ... БКРС может быть создана при школе, ПТУ, ДЭЗ, районном Дворце (доме) пионеров и школьников, Дворце культуры, станции юных техников и других общественных организациях административного района города». Кстати сказать, на основе этого документа может быть разработано аналогичное положение базовых коллективных радиостанций в любом населенном пункте — селе, поселке, городе.

Основным отличием базовой радиостанции от обычной является организация творческих и спортивных групп. Занимаясь в них, ребята совершенствуют свои навыки в конструировании радиоэлектронной аппаратуры, налаживании приборов, построенных своими руками, тренируются в «охоте на лис», изучают телеграфную азбуку и т. д. Этими группами по разработанной программе руководят опытные радиолюбители.

В настоящее время в Москве созданы две базовые коллективные станции: UK3AAQ — при ДЭЗ № 20 Кировского района и UK3ADN — при школе № 468 Волгоградского района, руководит которой Г. Сайкин (UA3AIU). Коллективы этих станций объединяют пионеров, школьников и начинающих радиолюбителей, имеющих позывные EZ. Число занимающихся 15—20 человек. Желающих заниматься радиолюбительством, конечно, гораздо больше, но из-за ограниченного помещения всех принять не представляется возможным.

Базовая коллективная станция избирает для основной своей деятельности то направление, которое наиболее развито в районе. Это может быть конструирование, секции УКВ или КВ, радиомногоборье и т. д. Можно строить свою работу и с учетом специализации шефских организаций района при условии, что они будут содействовать оснащению станций приборами, оборудованием, радиодеталями. Такая возможность у них, несомненно, есть.

В постановлении Совета Министров СССР от 31 июля 1981 г. есть параграф о безвозмездном выделении школам, организациям ДОСААФ материальных ценностей для оснащения кружков, кабинетов, коллективных радиостанций. Может быть об этом постановлении не все знают. Желательно, конечно, чтобы станции были обеспечены современными приборами и деталями, так как в кружки, где материальная база находится не на высоком уровне, молодежь не идет. Да и толку от таких станций мало. Факты говорят сами за себя: только коллективные радиостанции, которые отвечают современным требованиям, живут полнокровной жизнью, из года в год успешно выступают в соревнованиях и на радиовыставках. В большинстве же случаев коллективные станции малоактивны, работают на них не более двух-трех человек.

Чрезвычайно важным при оснащении коллективных станций является вопрос установки антенн. Как известно, до сих пор нет официального документа, регламентирующего права радиолюбителей на оборудование антенны. Поэтому, чтобы не возникли неприятности с руководством ДЭЗов, один из заместителей начальника коллективной станции должен отвечать за состояние антенного хозяйства и следить за сохранностью крыши в месте установки антенны.

И еще один вопрос, с которым приходится сталкиваться, это оплата труда руководителей кружков. Когда выполняемая общественная работа (вне основной деятельности) по своему объему и сложности требует больших затрат времени, она перестает быть просто занятием в свободное от работы время. Такая деятельность требует материального вознаграждения. Однако оплата труда руководителей кружков радиолюбителей не предусмотрена в сметах ЖЭКов и ДЭЗов. Думаю, что компетентные органы должны найти правильное решение этой проблемы.

В настоящее время довольно быстро растет количество начинающих радиолюбителей, имеющих позывные с префиксом EZ. Но для того чтобы повысить подготовку и мастерство начинающих операторов, необходимо принимать меры к организованному их обучению. Таким организующим звеном должны и могут стать существующие коллективные радиостанции и вновь организуемые базовые коллективные радиостанции, но для этого надо решить вопросы, затронутые в этой статье.

И. ВОРОНИН (RA3AQO)

Подумаем о юных радиоспортсменах

Ультракоротковолновый радиоспорт в Узбекистане пользуется большой популярностью. Наши радиоспортсмены неоднократно были победителями всесоюзных соревнований «Полевой день». Наряду со взрослыми, в них активно участвовали и детские коллективы радиостанций Дворцов и Домов пионеров, станций юных техников и школ. В отдельные годы в соревнованиях работали 8—10 ташкентских коллективных радиостанций, операторами которых были мальчики и девочки в возрасте 12—16 лет.

Однако из года в год число таких команд во всесоюзном «Полевом дне» сокращается. Такое же положение имеет место и в других городах страны.

В чем же причина? Да в том, что в соревновании «Полевой день» победители определяются без учета возраста участников. А разве справедливо сравнивать результат работы в соревнованиях детей, начинающих свой путь в эфире, и взрослых участников, обладающих многолетним опытом и первоклассной аппаратурой? Ведь не случайно, что во всех остальных видах соревнований по радиоспорту юные радиоспортсмены выделены в отдельную категорию. Кстати сказать, Федерация радиоспорта УзССР начиная с 1976 года результаты работы детских команд в «Полевом дне» оценивает отдельно. Желательно, чтобы соответствующие изменения были внесены в положение о Всесоюзном «Полевом дне».

Н. ВЯЧИН (UI8AAI)

г. Ташкент

Когда забывают об этике...

Однажды, работая на частоте 28,52 МГц, я вел связи с зарубежными коротковолновиками. Прохождение было хорошее. И вдруг, на мою частоту настроился RA6XBZ (г. Нальчик) и стал меня непрерывно вызывать. В этот момент я принимал позывной радиолюбителя из Англии и попросил RA6XBZ подождать, пока не закончу QSO. Но он продолжал настойчиво требовать связи. Тогда я попросил его сделать QSY, однако в ответ услышал непрерывные CQ...

Я перестроился на частоту 28,56 МГц и дал короткий общий вызов, на который мне сразу ответил JA6GT, но его рапорт принять уже не мог, так как на этой частоте вновь раздался общий вызов RA6XBZ.

Мне очень стыдно за поступок этого «радиолюбителя», тем более, что все это наблюдали многие зарубежные корреспонденты, желавшие получить для себя новую страну — UJ8.

А. КАШКАРОВ (UJ8JKO)

г. Турсунзаде



ДИПЛОМЫ

● ФРС Белгородской, Курской и Орловской областей в честь 40-й годовщины разгрома немецко-фашистских войск под Курском и освобождения Белгорода и Орла учредили диплом «Курская дуга».

Для получения диплома соискателю необходимо набрать за QSO с радиостанциями каждой из этих областей по 100 очков (для радиолюбителей из 1-й зоны), по 50 очков (для 2-й и 3-й зон) или по 25 очков (для 4-й и 5-й зон); операторам — участникам Великой Отечественной войны по 10 очков. За связи с мемориальными и специальными станциями начисляется по 5 очков, со станциями участников боев на Курской дуге, а также с ветеранами Великой Отечественной войны, проживающими на территории Белгородской, Курской и Орловской областей,— 3 очка, с остальными станциями этих областей — 1 очко. На УКВ диапазонах (144 МГц и выше) каждая связь оценивается в 5 раз больше.

Связи, оцениваемые в 5 и 3 очка, могут быть засчитаны за QSO с любой из трех областей. QSL от SWL (но не более 5 из каждой области) оценивается в 3 очка.

При работе через радиолюбительские спутники соискателю достаточно провести одну связь с любой из трех областей.

В зачет идут связи, установленные с 5 июля по 5 августа в течение не более двух смежных лет. Повторные QSO засчитываются, если они проведены на разных диапазонах.

Для получения диплома необходимо заверенную в ФРС, СТК, РТШ (ОТШ) ДОСААФ выписку из аппаратного журнала, составленную отдельно по каждой области, и марки на сумму 70 коп. не позднее 5 сентября выслать по адресу: 305007, Курск, ул. Сумская, 5, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Участникам Великой Отечественной войны диплом выдается бесплатно.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

● ФРС СССР утвердила изменения, внесенные в положение диплома «Днепр».

Чтобы получить этот диплом, радиолюбители должны набрать 200 очков за QSO с радиостанциями Днепропетровской области. Каждая связь на КВ диапазонах дает 3 очка, на 144 МГц — 5 очков, на 430 МГц и выше — 10 очков. Соискателям из нулевого района за QSO на диапазонах 1,8; 3,5 и 7 МГц очки удваиваются.

В зачет идут связи, установленные любым видом излучения начиная с 1 января 1976 года. Засчитываются повторные QSO, проведенные на разных диапазонах.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

Заверенную заявку в виде выписки из аппаратного журнала (позывные указывать в алфавитном порядке) вместе с квитанцией об оплате диплома и его пересылки (50 коп. почтовым переводом на расчетный счет 70040 в Кировском отделении Госбанка г. Днепропетровска) следует направлять по адресу: 320081, Днепропетровск, Пр. газеты «Правда», 35, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

● Учрежден диплом «50 лет Кабардино-Балкарскому государственному университету».

Соискателям диплома необходимо набрать 50 очков. За связь с коллективной радиостанцией (QSO обязательна!) университета начисляется 5 очков, со станциями студентов и выпускников КБГУ — 3 очка, с остальными станциями Кабардино-Балкарской АССР — 1 очко.

В зачет принимаются QSO, установленные любым видом излучения в период с 25 октября 1982 года по 25 октября 1984 года.

Заверенную выписку из аппаратного журнала с QSL для радиолюбителей КБАССР и квитанцию об оплате диплома и его пересылки (70 коп. почтовым переводом по адресу: 360000, Нальчик, Городское отделение Госбанка, расчетный счет 69535, Студпрофком КБГУ) направляют учредителям (360017, КБАССР, Нальчик, а/я 173, дипломной комиссии).

Условия получения диплома наблюдателями аналогичны.

НА ДИАПАЗОНЕ 160 м

Как показывает редакционная почта, на диапазоне 160 м еще слишком низка дисциплина советских радиолюбителей. Нередки случаи, когда мощность работающих станций превышает разрешенную (10 Вт для станций 1 категории и 5 Вт для остальных категорий). Например, за это нарушение были закрыты EZ3ABT, EZ3ABZ.

Нередко, сообщает В. Матюнин (UA3SDV) из г. Касимова Рязанской области, операторы, работая SSB, дают вызов на CW участке, а станции с амплитудной модуляцией «залезают» не только в SSB участок, но и за пределы диапазона. Напоминаем, что на частотах 1,85...1,875 МГц разрешено проводить QSO только телеграфом, на 1,875...1,9 МГц — телеграфом и телефоном (но только SSB), на 1,9...1,95 МГц — телеграфом и телефоном (SSB и AM).

Часто радиолюбители проявляют неуважение по отношению к своим коллегам, пытающимся установить QSO с DX. «Когда,— пишет Матюнин,— начинается прохождение на Японию, очень трудно уговорить некоторых радиолюбителей не мешать в проведении DX QSO».

Японским коротковолновикам на 160-метровом диапазоне выделен участок шириной всего 5 кГц (1907...1912 кГц), на котором советские любители могут работать не только CW и SSB, но даже AM. Поэтому хотелось бы, чтобы наши операторы не проводили на этих частотах внутренние связи в те часы (обычно на закате солнца), когда возможны QSO с Японией.

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3-170-461)

RS · RS · RS

ДНИ АКТИВНОСТИ

Подведены итоги дней активности работы через радиолюбительские спутники серии «Радио», посвященные 25-летию запуска первого в мире советского искусственного спутника Земли.

Соревнования проходили в октябре прошлого года. В них участвовали 782 любительские станции из 35 стран мира. К сожалению, только 87 принадлежали радиоспортсменам СССР. Наибольшее число советских станций (20) работало из пятого района, 17 — представляли третий, 13 — девятый, 11 — нулевой, 9 — седьмой радиолюбительские районы.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮЛЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 76.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14	14	14	14						
	93	VK	14	14	14	14	14	14							
	195	ZS1				14	21	21	21	21	14	14			
	253	LU							14	14	14	14	14	14	
	298	HP						14	14	14	14	14	14	14	14
	311Я	W2							14	14	14	14	14	14	14
	344П	W6													
UA0 (с центром в Иркутске)	36Я	W6				14									
	143	VK	14	14	21	21	14	14						14	14
	245	ZS1				14	14	14	14	14	14				
	307	PY1					14	14	14	14	14	14	14		
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6					14	14							
	83	VK	14	14	14	14	14	14							
	245	PY1					14	14	14	14	14	14	14	14	14
	304Я	W2								14	14	14	14	14	
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14	14					14	14	14	14
	167	VK	14	14	21	21	14							14	14
	333Я	G													
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	21	21	14						14	14
	287	PY1					14	14	14	14	14	14	14	14	14
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6						14							
	104	VK	14	14	21	21	21	14							
	250	PY1					14	21	21	21	21	21	21	14	14
	299	HP	14	14			14	14	14	14	14	14	14	14	14
	316	W2											14	14	
	348П	W6									14	14	14		

Из остальных районов работало не более пяти станций.

Среди зарубежных участников 169 были из США, 73 — из Великобритании, 67 — из Японии, 66 — из ФРГ, 21 — из Франции, 20 — из Швеции.

Первое место среди коллективных станций заняла команда UK0AMM из Красноярска. Ее операторы Р. Щербинин (UA0AAK), В. Федоров (UA0ACQ) и Ю. Янин (UA0AAA) за 23-е и 24 октября установили 501 QSO с 36 корреспондентами и набрали 931 очко. Среди операторов индивидуальных станций первым был А. Борисов (UA9FDZ) из Перми. В те же дни он провел 408 связей с 58 корреспондентами, набрав при этом 698 очков.

Победителями по своим радиолюбительским районам стали (в скобках указано число набранных очков): UP2BCE (297), UV3EN (169), UW4NI (244), UB5MGW (586), UD6DFD (317), UL7GBD (546), UI8IAN (53), RA0LFI (538), UK2ABT (72), UK3QBW (793), UK5MEX (56), UK9SAD (624).

Среди иностранных участников первенствовали OK3AU (993), N2AA (820) и JA0BBW (128).

Призами журнала «Радио» награждены: команда UK9SAD, установившая наибольшее число связей за все дни активности — 1356 QSO, и В. Петров (UL7GBD), который за 48 часов провел связи с наибольшим количеством (40) различных корреспондентов из Советского Союза.

SWL · SWL · SWL

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
3,5 МГц (CW, Phone)		
UA0-104-52	168	171
UB5-059-105	165	175
UR2-083-200	165	174
UA0-103-25	165	173
UA4-148-227	165	167
UC2-006-61	162	171
UA9-165-55	162	168
UA9-090-262	161	168
UA4-095-336	159	168
UA1-169-185	156	164
7 МГц (CW, Phone)		
UA9-154-101	156	165
UM8-036-87	153	160
UA1-169-185	152	167
UA6-108-702	152	152
UA1-113-191	151	167
UA4-095-336	142	161
UB5-059-105	142	160
UA1-169-756	136	146
UA9-165-55	135	153
UA4-148-227	134	153

Раздел ведет А. ВИЛКС

VHF · UHF · SHF

«АВРОРА»

С каждым годом становится все больше и больше УКВ станций. В итоге в период мощных «аврор» из-за большого числа работающих станций в начале двухметрового диапазона (144,0...144,1 МГц) становится почти невозможно установить дальние связи. Часто стали поступать сообщения о наблюдении во время «авроры» работы станций, находящихся на расстоянии 2000 км и более, с которыми связаться, однако, было невозможно из-за почти непрерывных помех от относительно близких станций. Заметим при этом, что шумоподобный авроральный сигнал при перекрестных помехах выделять гораздо сложнее, чем тональный сигнал.

UA1MC, UA3LBO, UA3TCF, UA9GL и другие при обсуждении этой проблемы предложили систематизировать DX-работу при сильных «аврорах». Станциям, работающим в западном направлении, рекомендуется передавать в полосе 144120...144130 кГц в нечетные минуты часа, а работающим в восточном направлении — в четные.

Применение этой системы особенно будет полезно во время проведения СНЭРА — спортивно-научного эксперимента «Радиоаврора», организуемого совместно с Академией Наук СССР и Министерством связи СССР редакцией журнала «Радио» и включенного в Советскую программу Всемирного года связи, когда можно будет ожидать существенного подъема активности работы ультракоротковолновиков.

В январе начали поступать отчеты участников СНЭРА: UA3MBJ, UR2GZ, UR2JL, RQ2GAG, UA9XAN, UA9CKW, RP2PED, UP2BER, UP2BJB, UQ2GEK, UA9FBJ, UR2RQT, UR2EQ, UA3-142-198 и других.

Несмотря на отсутствие хороших прохождений («аврора» не опускалась ниже 50° геомагнитной широты), от ультракоротковолновиков не ускользнули даже слабые и кратковременные прохождения. Их зафиксировано 16! А RQ2GAG сумел установить связи не только на 144 МГц, но и 430 МГц. 9 января он работал с SM3AKW, а 29-го — с OH1AJ. С SM3AKW 9-го и 16 января на 430 МГц работал и UR2EQ.

Пока много новых зачетных корреспондентов и большой соблазн набирать очки за связи; однако ряд участников уже ведет работу научного характера. Так, велось измерение углов прихода авроральных сигналов (UR2RQT, UR2JL, UA9FBJ, UR2EQ, UR2GZ, UA9XAN, UA9CKW), фиксировалось максимальное время прохождения. Больше всех потрудился UA3MBJ. Он не только определил углы прихода сигналов (даже в угломестной плоскости!), но и провел периодическое измерение уровня сигналов маяка SK4MPI, барографом записал кривую давления...

Оргкомитет СНЭРА надеется, что к широкой реализации научной части программы эксперимента ультракоротковолновики приступят в ближайшем будущем.

МЕТЕОРЫ

Работа наших радиолюбителей через метеоры в осенне-зимний период имела ряд особенностей. С одной стороны, начала падать активность ведущих ультракоротковолновиков, потому что почти все квадраты QTH-локатора в радиусе реальной метеорной связи (2000 км) ими «выработаны», и для них, обладателей первоклассной аппаратуры, интереснее работать через Луну. С другой стороны, ряды MS-энтузиастов пополнились новыми спортсменами — представителями ультракоротковолновиков следующего поколения.

В метеорном потоке Геминиды (и чуть раньше) работали станции, многие из которых впервые представляли в этом виде связи свои области и квадраты. К ним можно отнести UB5BDC (MJ79e), UA6BAC (SE29e), UA9SEN (BL17c), UK6HAR (UE30d), UA9FIG (CT25f), UY5HF.

Как никогда возросла активность ультракоротковолновиков в Средней Азии. В декабрьских Геменидах дебютировали: UJ8JAT — из Душанбе, UJ8SAS (IA58d) — из Ленинабада и UL7QO (MD75d) — из Алма-Аты. Первые двое связались с UL7GBD (MD75d), а третий — с UJ8JKD (IY34j).

UJ8JKD добавил к своему списку MS QSO еще и связь с UM8MBJ (LC04g), кроме того, записал на магнитофон сигналы UA9SEN из Оренбурга и UD6DFD из Баку. А UL7GBD отличился в декабре, установив первую в стране DX-связь на 1560 км с нулевым районом! Его корреспондентом был UA0WAN из Хакасской АО.

Недавно появившийся на УКВ UA9XAN из Ухты чувствовал себя в Гемenидах весьма уверенно, установив сразу пять QSO с UA4CDT, UA3DHC, UA3TCF, UA3LBO и UK3AAC.

А вот UA9LAQ (GR68j) из Тюмени сообщает, что 12 декабря на 144 100 кГц одновременно были слышны UK3AAC, RA3AGS, UA3QHS... Но с востока — никого, лишь один бурст от него приняли операторы UK0AMM из Красноярска. Впрочем, и это для начала неплохо!

В Квадрантидах (1—5 января) радиолюбители Средней Азии сделали новые шаги в освоении УКВ. Так, UL7GBD установил очередную связь с UA9SEN. Он сообщает, что со всеми имеющимися на данный момент MS-корреспондентами в радиусе до 2000 км у него уже есть связи. Теперь приходится самому готовить к метеорной связи новых спортсменов. Его сосед UL7QO записал в аппаратный журнал вторую связь — с UA9LAQ.

UA9CKW из Свердловска 3 января после почти двух часов работы (принято 3 бурста и 15 пингов) получил от UA0WAN необходимые для завершения QSO «RR...»

Таблица достижений ультракоротковолновиков СССР

Позывной	Страны	Квадраты QTH-локатора	Области Р-100-О	Очки
UA3LBO	43	347	69	+264
	26	132	38	2043
UR2RQT	45	313	46	
	15	59	18	+193
	5	12	3	1623
UP2BJB	35	247	45	
	23	107	14	
	10	19	4	1605
UC2AAB	42	296	56	
	17	78	16	+264
	1	2	1	1597
UR2EQ	38	293	37	
	16	71	10	+149
	8	27	5	1558
UK3AAC	37	265	70	
	10	59	25	+418
	1	1	1	1514
RA3YCR	41	281	70	+97
	5	44	22	1478
UC2ACA	37	229	56	
	14	64	18	
	3	4	1	1401
UC2ABN	33	234	50	
	15	77	17	+359
	4	4	2	1391
UA3LAW	38	244	58	+204
	11	36	21	1347
UQ2GFZ	36	265	50	
	16	38	11	+193
	2	3	2	1343
UA3MBJ	42	238	55	
	8	36	17	+170
	1	1	1	1323
RQ2GAG	32	238	42	
	16	62	10	
	4	7	4	1310
UA3TCF	46	236	56	
	6	24	15	+206
	1	1	1	1306
UB5JIN	47	271	52	+151
	3	17	8	1276

Первая строка отражает достижения в диапазоне 144 МГц, вторая — 430 МГц, третья — 1215 МГц. Одна страна в каждом диапазоне дает 8 очков, квадрат — 2 очка, область — 5 очков. Цифры после знака «+» означают прирост достижений по сравнению с предыдущей таблицей (см. «Радио», 1982, № 8). Лучших результатов добились операторы UK3AAC, а также UP2BJB, UC2ACA и RQ2GAG, которые вошли в таблицу впервые.

73! 73! 73!

РАДИОСПОРТ

В ПОМОЩЬ КОРОТКОВОЛНОВИКУ

Английский для эфира

Английский язык широко распространен на любительских диапазонах. Однако не все наши операторы знакомы с ним даже в том ограниченном объеме, который необходим для ведения коротких QSO. Предлагаемый читателям разговорник «Английский для эфира» рассчитан именно на тех, кто только начинает осваивать телефонную радиосвязь с зарубежными корреспондентами. Он содержит готовые английские фразы и выражения, а также небольшой русско-английский словарик. Запись фонетической транскрипции для правильного произношения произведена обычными русскими буквами, а не знаками международной фонетической транскрипции. Это сделано умышленно, чтобы разговорником смогли пользоваться и радиолюбители, не изучавшие английского языка. Конечно, такая запись не всегда точно передает звучание английских слов, здесь неизбежны некоторые компромиссы и упрощения. Тем более важно, чтобы читатель внимательно ознакомился с краткими рекомендациями по произношению, которые даны ниже.

Автор будет благодарен за любые замечания и пожелания как по форме подачи материала, так и по содержанию разговорника.

ВВЕДЕНИЕ

Для записи произношения отдельных слов и звуков мы будем использовать косые скобки (разрезы): /с/, /мэй/ и т. п. Кроме букв русского алфавита в записях произношения применяются два специальных символа: θ изображает глухое th (похоже на /с/ в шепелявом «сук»), а ∂ — звонкое th (как /з/ в шепелявом «зона»). При произнесении звуков θ и ∂ кончик языка должен находиться между верхними и нижними зубами.

Вначале о произношении гласных. В отличие от русского языка, в разговорном английском долгота или краткость гласных звуков придает словам совершенно различный смысл. Например, live /лив/ «жить» отличается на слух от leave /лийв/ «уезжать» только долготой звука /и/. Смыслоразличительную роль долготы (краткости) гласных в английском языке можно сравнить с ролью мягкого знака в русских словах (пыл-пыль, плот-плоть и т. п.).

Короткие английские гласные по длительности сравнимы с /о/ в слове «вода», долгие произносятся чуть протяжнее, чем /а/ в слове «журнал» или ударное /о/ в слове «город». Обозначать долготу гласных мы будем с помощью двоеточия: /а:/, /о:/, /ё:/ (как в слове «Бернс») /ю:/ (как в «юбка»), /у:/ (как в «Ужгород»). Обратите внимание на произношение английского i — оно звучит тверже русского, где-то между /и/ и /ы/. Краткое i по звучанию похоже на короткое *е* в слове *«летит»*. Долгое i мы будем обозначать не /и:/, а /ий/ или /ый/.

Если на гласный звук не падает ударение, его полагается произносить как нейтральное (ə). Этот звук всегда произносится кратко и похож на первое /а/ в слове «к**а**рандаш». Как правило, мы будем заменять его на /э/ (безударное!). Однако нередко в записях произношения мы будем сохранять безударные /а/, /е/, /о/, не заменяя их на /э/.

Ударные гласные будем выделять жирным шрифтом. Ударение в английских словах может падать как на первый, так и на другие слоги. Например, слово percent (процент) произносится /пэ-с**э**нт/, а глагол understand (понимать) вообще имеет два ударения: /**а**н-дэ-ст**э**нд/. Однако, когда слова рассматриваются не сами по себе, а в составе фраз, ударения в них нередко смещаются или вообще пропадают. Это делается ради поддержания определенного ритма всей фразы (например, один ударный слог плюс два безударных «**та**-та-та-**та**-та-та-...»). Поэтому при разучивании английских фраз в последующих разделах разговорника нужно внимательно следить за расстановкой ударений в каждой фразе и не добавлять лишних ударений в отдельные ее слова.

Определенные трудности для чтения представляют буквосочетания с полугласным w: wa-, we-, wi-, wo-. Мы будем изображать их как /$_у$**о**/, /$_у$**э**/, /$_у$**ы**/, /$_у$**а**/. В этих сочетаниях /у/ всегда произносится кратко и без ударения. Так же произносится /у/ и в сочетании /**о**$_у$/. Для напоминания об этом будем записывать такое /$_у$/ ниже строки. В крайнем случае звук /у/ в перечисленных выше сочетаниях (кроме /**о**$_у$/) можно заменять на /в/.

Необычным для русского языка является и носовой звук /η/, который особенно часто встречается в сочетаниях -ing. Мы будем обозначать его /н̡/.

Английское r в записях произношения мы будем обозначать как /р/. Чтобы правильно произнести /р/, нужно высоко поднять кончик языка (выше, чем при произношении русских *с* и *ж*) и произнести русское *р*, следя за тем, чтобы кончик языка не вибрировал. В школьном курсе английского языка учат вообще не произносить r в конце слов (for, ever) и в сочетаниях «гласная + r» (turn, girl). Однако в современном разговорном языке такие r чаще всего произносятся как слабый призвук. Практика показывает, что в любительской радиосвязи употребление призвука /р/, особенно в конце слов, повышает читаемость речи. Поэтому мы будем придерживаться именно этого способа произношения. А для того, чтобы читатель не забывал, что речь идет всего лишь о призвуке, будем записывать такое /р/ чуть выше строки: four /ф**о**:^{р}/. Заметим, что в некоторых случаях («связующее» r в выражениях for ever, QRX) призвук превращается в полноценный звук /р/: /фо-р**э**-вэ^р/, /кью-а-р**э**кс/.

Не менее важно научиться правильно произносить английское h. Мы будем изображать его как /х/. h произносится как простой выдох, без голоса: Henry /х**э**н-ри/. Обратите также внимание на четкость произношения английского звука /в/. Например, имя «Виктор» ни в коем случае не следует произносить как /$_у$**и**к-тор/. Хорошая рекомендация тем, кому этот звук не дается: попробуйте перед его произнесением прикусить верхними зубами нижнюю губу.

Согласные в английских словах всегда произносятся твердо. Это значит, что если написано /х**о**$_у$-тэл/, то ни в коем случае не следует читать /х**о**$_у$-тэль/. Есть, однако, и исключения: шипящие /ж/ и /ш/ в английском языке всегда мягкие (в русском они всегда твердые!). Таким образом, имя Jim нужно произносить мягко /джим/, а не /джым/.

Непросто также приучить себя не «оглушать» звонкие согласные в конце

слов, т. е. не произносить /п/ вместо /б/, /т/ вместо /д/ и т. д. Ведь в русской разговорной речи мы привыкли произносить «союз» как /са-юс/, «ход» как /хот/. В английском это недопустимо: если, например, глагол «имел» (had) произнести не /хэд/, а /хэт/, то получим слово «шляпа» (hat). Звонкие согласные в конце слов нужно произносить энергично, с некоторым напряжением губ, но не делая после них гласного призвука. Глухие /к/, /т/, /п/ в конце слов произносятся еще более энергично, с придыханием.

Для разговорного английского языка характерно слитное произношение фраз, когда несколько слов произносятся без передышки, как одно длинное слово. Слитность достигается за счет того, что последняя согласная слова объединяется в один слог с первой гласной следующего слова. Простейший пример: сокращение not at all произносится не /нот-эт-ол/, а /но-тэ-тол/. Для того, чтобы приучить читателей к слитному произношению, все слова и фразы в разговорнике даются с разбивкой на слоги. Тем, кто только начинает проводить радиосвязи по-английски, можно дать совет: лучше научитесь говорить слитно, пусть и медленно, чем быстро, но отрывисто. Нормальный темп речи (150—180 слогов в минуту) придет со временем.

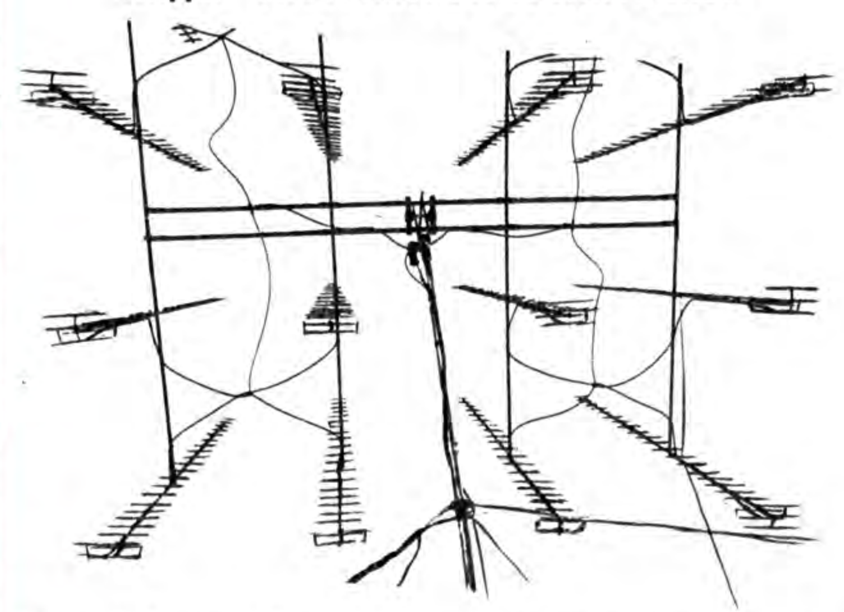
В разговорнике почти нет сведений по грамматике английского языка. В частности, совершенно не объясняется, как употреблять глаголы в прошедшем времени, как строить вопросительные, отрицательные предложения, страдательный залог. Вместо этого даются готовые фразы и выражения. Они правильны сами по себе, но в них далеко не всегда можно механически подставлять другие слова, взятые, например, из словаря части V. Важную роль играют в английском языке предлоги. Как правило, они многозначны. Например, предлог for кроме «для» может в зависимости от ситуации означать «за», «против», «в направлении к», «вследствие», «в течение», «вместо» и т. д. Глаголы и предлоги часто образуют устойчивые сочетания, имеющие самостоятельное значение: go — «идти», go on — «продолжать» и т. п.

Тем, кто недостаточно знаком с английской грамматикой, мы рекомендуем заучивать фразы из разговорника особенно внимательно, не опуская в них ни одного слова. А если возникнет необходимость расширить набор фраз, лучше всего вначале ознакомиться с каким-либо учебником английского языка.

(Продолжение следует)

В. ГРОМОВ [UV3GM]

ЛИДЕР УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ



Позывной Валерия Цыганкова — UA3LBO — широко известен. Валерий работает в эфире с 1958 года (ex UA3LAG, RA3LAG). Последние 15 лет занимается исключительно ультракороткими волнами. В его активе сотни метеорных и E_s QSO, тысячи авроральных и дальних тропосферных связей. Есть и QSO через Луну. Он провел самую дальнюю «лунную» связь в СССР — с ZL3AAD (17 тысяч километров). Вот уже много лет Цыганков возглавляет таблицу достижений ультракоротковолновиков, публикуемую в нашем журнале, а также обладает рядом рекордных по дальности связей как в диапазоне 144, так и 430 МГц.

Валерий ведет большую общественную работу в ФРС Смоленской области, он активный пропагандист УКВ спорта, постоянный корреспондент раздела «CQ-U» в журнале «Радио».

На снимке: В. Цыганков (UA3LBO) за своей радиостанцией и его EME-антенна на 430 МГц (вверху).

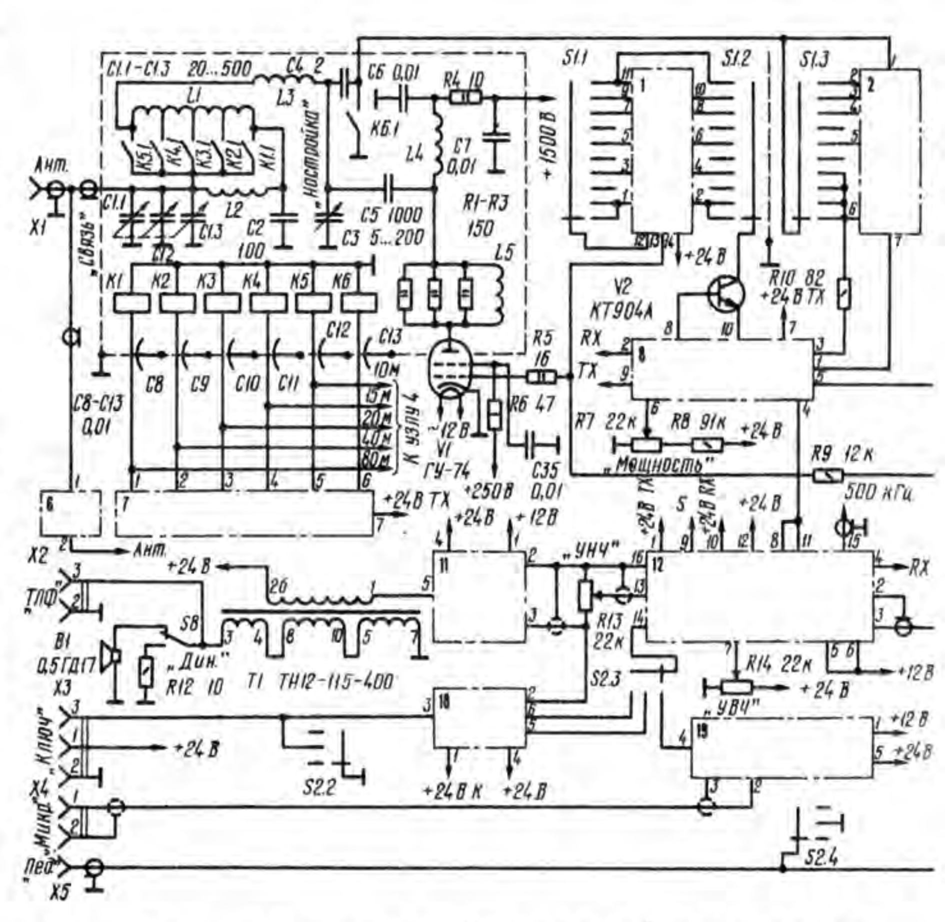
С. БУБЕННИКОВ





СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

ТРАНСИВЕР ОХОТНИКА ЗА DX



Данный трансивер разработан с учетом требований, предъявляемых к радиостанциям первой категории. В отличие от трансиверов, описания которых публиковались в журнале «Радио» ранее, предлагаемый аппарат позволяет работать с любым разносом частот внутри диапазона, включая прием сигналов на частотах, используемых радиолюбителями других стран. При передаче в режиме SSB можно плавно сжимать динамический диапазон сигнала до значения, достаточного, чтобы уверенно провести радиосвязь.

Основные характеристики. Трансивер обеспечивает два режима работы: CW и SSB. На передачу трансивер работает на частотах 1,85...1,95; 3,5...3,65; 7...7,1; 14...14,35; 21...21,45 и 28...29,7 МГц, на прием — 1,75...2; 3,5...4; 7...7,3; 14...14,35; 21...21,45 и 28...29,7 МГц.

Чувствительность приемного тракта на диапазоне 1,8 МГц — 5 мкВ, 3,5 МГц — 3 мкВ, 7 МГц — 2 мкВ, 14 МГц — 1 мкВ, 21 и 28 МГц — 0,5 мкВ. Максимально допустимое напряжение внеполосной помехи на входе приемника на диапазоне 1,9 МГц — 0,15 В; 3,5 МГц — 0,1 В, 7 МГц — 0,06 В, 14 МГц — 0,03 В, 21 и 28 МГц — 0,015 В.

Полоса пропускания приемника в режиме SSB — 3 кГц, CW — 0,5 кГц. Выходная мощность усилителя НЧ — около 0,25 Вт.

Максимальная выходная мощность в режиме SSB при двухтоновом модулирующем сигнале на диапазоне 1,8 МГц — 10 Вт, на остальных — 200 Вт. Сжатие динамического диапазона сигнала при передаче в режиме SSB — 15 дБ.

Точность установки частоты по механическим шкалам — 10 кГц, по цифровой — 100 Гц.

Через час после включения частота настройки изменяется не более чем на 100 Гц.

Функциональная схема трансивера приведена на рис. 1, 2. Он выполнен по схеме с двойным преобразованием частоты.

При приеме сигнал с разъема X1 через П-контур, в котором в зависимости от диапазона параллельно катушке L2 подключается та или иная часть катушки L1 (коммутирует реле K1—K5), и конденсатор C4 поступает на узкополосный фильтр 2. «Очищенный» от удаленных по частоте сильных помех сигнал поступает на усилитель ВЧ 8 с регулируемым коэффициентом усиления. Его нагрузка — полосовые фильтры 3.

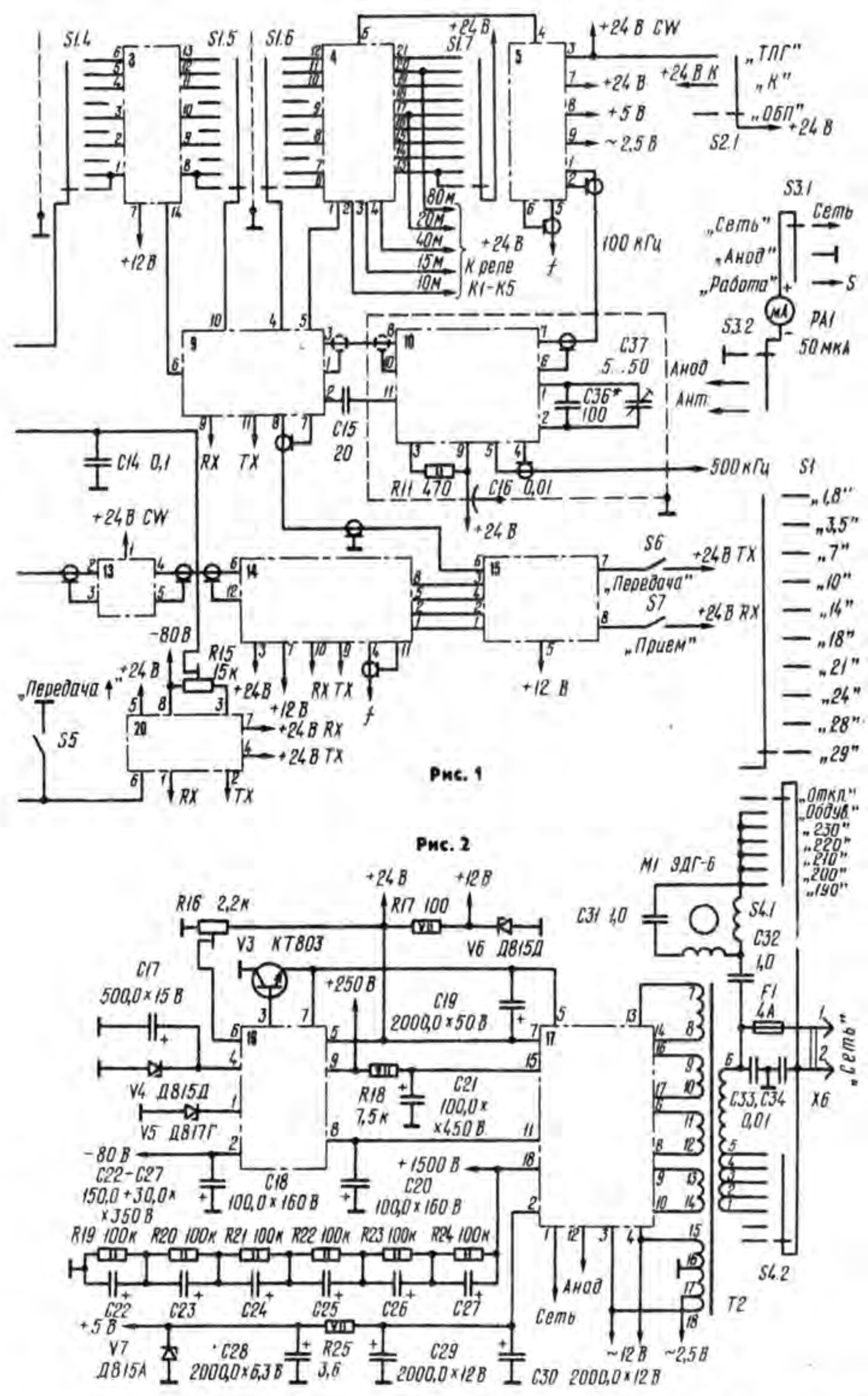
С выхода фильтров усиленный сигнал поступает на 1-й преобразователь частоты приемного тракта 9, который состоит из смесителя и генератора фиксированной частоты. Выбор частот этого генератора производится переключением контуров в узле 4, а стабилизация частоты — фазовой подстройкой по опорному генератору с кварцевой стабилизацией, входящему в узел 10. Нагрузкой 1-го преобразователя частоты приемника служат двухконтурные фильтры первой ПЧ в узле 15. Эта частота изменяется в пределах 4...5 МГц. В узел 15 также входит контур генератора плавного диапазона (ГПД)— гетеродина 2-го преобразователя частоты приемного тракта. Смеситель и гетеродин этого преобразователя составляют часть узла 14. Нагрузкой смесителя узла 14 служат электромеханические фильтры на частоту 500 кГц, входящие в узел 13. С их выхода подается сигнал на узел 12, в который входят усилитель ПЧ и балансный модулятор, при приеме выполняющий функции детектора. Напряжение с частотой 500 кГц поступает на детектор с узла 10.

С выхода детектора сигнал через регулятор усиления приходит на усилитель НЧ 11, нагрузкой которого является трансформатор T1. К нему подключают динамическую головку B1 или телефоны.

При передаче SSB сигнал от микрофона (с разъема X4) усиливается узлом 19 и через контакты переключателя S2.3 поступает на балансный модулятор в узле 12. В режиме CW на балансный модулятор приходит манипулируемый ключом (подключается к X3) сигнал одного из генераторов НЧ в узле 18 (для обеспечения работы «электронного» ключа на разъем X3 подано напряжение +24 В). При передаче двухтонового SSB сигнала работают оба генератора узла 18, причем манипулируемый генератор НЧ включается контактами S2.2.

В узел 12 входят усилитель и амплитудный ограничитель напряжения первой ПЧ передающего тракта. С выхода

ПРИЗЕР КОНКУРСА «СССР-60 ЛЕТ»



этого узла сигнал проходит через электромеханические фильтры 13 и поступает в 1-й смеситель передатчика (в узле 14). Контуры узла 15 выделяют сигнал второй ПЧ, который поступает на 2-й смеситель передатчика, входящий в узел 9. Полосовые фильтры 3 выделяют сигнал, частота которого лежит в выбранном диапазоне. Он усиливается в узле 8 и подается на базу мощного транзистора V2. В его коллекторную цепь включены согласующие фильтры узла 1, с выхода которых сигнал поступает на сетку лампы V1 линейного усилителя мощности. Нагрузка V1 — П-контур. При передаче реле К6 закорачивает вход узкополосного фильтра приемного тракта. Резисторы R1—R5 предотвращают самовозбуждение усилителя мощности на высоких частотах.

Частоту настройки трансивера контролирует цифровая шкала 5, на которую подаются напряжения с ГПД (с узла 14) и образцовой частоты 100 кГц (с узла 10).

Переходом трансивера с приема на передачу управляют через узел 20. При этом следует замкнуть контакты педали (подключают к разъему X5), тумблера S5 или установить переключатель S2 в положение «К» (передача двухтонового сигнала SSB). При приеме с узла 20 выдаются положительные напряжения +24 В RX и RX, при передаче — напряжения +24 В TX и TX.

Необходимые для питания трансивера постоянные напряжения сформированы из напряжений, поступающих с выпрямителей, находящихся в узле 17. Он подключен к трансформатору T1. С этого же трансформатора снимаются и переменные напряжения 12 и 2,5 В питания нитей накала V1 и индикаторов цифровой шкалы. Напряжения +250, +24 и −80 В стабилизированы регуляторами, входящими в узел 16 (V3 — мощный транзистор регулятора +24 В), +12 и +5 В — стабилитронами V6 и V7. Стабилитроны V4 и V5 используются в регуляторах напряжений +24 и +250 В.

Трансивер включают переключателем S4. Группа S4.1 включает вентилятор, обдувающий выходную лампу V1. При выключении аппарата необходимо на несколько минут переключатель S4 оставлять в положении «Обдув».

Прибор PA1 при установке переключателя S3 в положение «Сеть» позволяет измерить напряжение питания стабилизатора +5В, пропорциональное напряженям на обмотках трансформатора T1. В положении «Анод» показания PA1 пропорциональны току потребления по цепям +1500 и +250 В (включая ток через стабилитроны стабилизатора +250 В). В положении «Работа» при передаче на измерительный прибор подается напряжение с узла 6, пропорциональное напряжению на выходе передатчика, а при приеме PA1 работает, как S-метр.

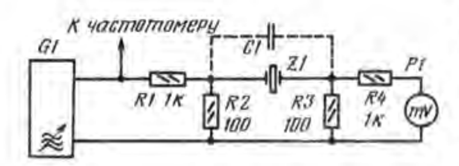
(Продолжение следует)

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)



ВЫБОР РЕЗОНАТОРОВ ДЛЯ КВАРЦЕВЫХ ФИЛЬТРОВ

В последнее время среди радиолюбителей, занимающихся конструированием аппаратуры для связи на КВ и УКВ, заметно вырос интерес к кварцевым лестничным фильтрам на одинаковых резонаторах. Такие фильтры не требуют никакой настройки и обычно дают хорошее совпадение расчетных результатов с реальными характеристиками. Для расчета этих фильтров по методике, описанной в [1, 2], достаточно знать только один параметр эквивалентной схемы кварцевого резонатора — индуктивность $L_{кв}$. Следует подчеркнуть, что от точности ее измерения зависит точность расчета фильтра и, следовательно, совпадение практических характеристик фильтра с расчетными.



К сожалению, методика измерения $L_{кв}$, которой обычно пользуются радиолюбители [3], не всегда обеспечивает требуемую точность. Причина здесь в том, что приходится дважды находить частоту параллельного резонанса кварцевого резонатора, зашунтированного низким сопротивлением резисторов R2 и R3 (см. схему измерений на рисунке; заимствована из [3]). Этот резонанс выражен слабо, поэтому абсолютная погрешность измерения резонансной частоты обычно достигает несколько сотен герц (при частоте резонатора несколько мегагерц). Можно показать, что в наиболее неблагоприятном случае погрешность измерения $L_{кв}$ по данной методике может достигать 60%.

Погрешность определения $L_{кв}$ можно существенно снизить, если обойтись без измерения частот параллельного резонанса. Для этого добавочный конденсатор подключают не параллельно, а последовательно кварцевому резонатору и измеряют три частоты последовательных резонансов: f_s — частоту кварцевого резонатора без добавочного конденсатора, f'_s — частоту кварцевого резонатора с последовательно включенным конденсатором C1 и f''_s — частоту резонатора с последовательно включенным конденсатором C2 [4]. Если частота кварцевого резонатора — несколько мегагерц, то следует использовать добавочные конденсаторы емкостью 20 пФ (C1) и 39 пФ (C2).

$L_{кв}$ рассчитывают по формуле

$$L_{кв} = 1/4\pi^2 f_s C_{кв},$$

а

$$C_{кв} - C_{кв} = 2(C2 - C1)\frac{(f''_s - f_s)(f'_s - f_s)}{f_s(f'_s - f''_s)}. \qquad (1)$$

Если абсолютные погрешности измерения частот последовательных резонансов не превышают 50 Гц, а допуск на емкости конденсаторов C1 и C2 составляет ±5%, то максимальная погрешность при определении $L_{кв}$ в самом неблагоприятном случае не превысит 30%. Если частоты f_s, f'_s и f''_s измерить несколько раз и полученные значения усреднить, точность определения $L_{кв}$ повысится.

Однако даже при точно известном значении $L_{кв}$ характеристики кварцевого фильтра могут значительно отличаться от расчетных. Если полоса пропускания фильтра существенно меньше расчетной, высокочастотный скат амплитудно-частотной характеристики очень крутой, а низкочастотный слишком пологий, то следует проверить резонансные промежутки $f_p - f_s$ всех используемых кварцевых резонаторов. Желательно, чтобы резонансный промежуток резонаторов в несколько раз превышал полосу пропускания фильтров (промежуток у резонаторов старых типов часто бывает недостаточным).

Если полоса пропускания фильтра существенно шире расчетной, вершина амплитудно-частотной характеристики имеет колоколообразную форму, потери в полосе пропускания достигают нескольких децибел, то причина кроется в недостаточной добротности кварцевых резонаторов. Желательно, чтобы добротность резонаторов в несколько десятков раз превышала эквивалентную добротность фильтра $Q_ф$:

$$Q_ф = f_s / \Delta f,$$

где Δf — полоса пропускания фильтра на уровне 3 дБ.

Добротность кварцевых резонаторов измеряют следующим образом. Генератор G1 (см. рисунок) настраивают на частоту f_s и отмечают показания милливольтметра. Затем генератор перестраивают выше и ниже частоты f_s и отмечают частоты f_{s+} и f_{s-}, при которых показания милливольтметра уменьшились в 0,7 раза. После этого опять настраивают на частоту f_s, а кварцевый резонатор заменяют безындуктивным переменным резистором сопротивлением 100...200 Ом, зашунтированным конденсатором, емкость которого равна емкости C_0. Если C_0 неизвестна, то шунтирующий конденсатор берут емкостью около 5 пФ. Изменяя сопротивление переменного резистора, добиваются ранее отмеченных показаний милливольтметра. После этого измеряют сопротивление $R_п$ переменного резистора. Добротность резонатора с учетом потерь, вносимых резисторами R2 и R3, рассчитывают по формуле

$$Q' = \frac{f_s}{f_{s+} - f_{s-}}.$$

Знание Q и $R_п$ дает возможность вычислить $L_{кв}$ по формуле

$$L_{кв} = \frac{Q'(R_п + R2 + R3)}{2\pi f_s}.$$

Погрешность определения значения $L_{кв}$ таким способом обычно не превышает ±20%. Добротность кварцевого резонатора равна

$$Q = \frac{2\pi f_s L_{кв}}{R_п}.$$

Следует отметить, что для кварцевых резонаторов, предназначенных для генераторов, $L_{кв}$ обычно не нормируется. В генераторных кварцевых резонаторах старых типов значения $L_{кв}$ от экземпляра к экземпляру могут отличаться до 50%. Поэтому, когда в фильтре будут использоваться генераторные резонаторы старых типов, необходимо измерить параметры всех резонаторов и отобрать только те, у которых $L_{кв}$ различаются не более чем на 10...20%. Разброс значений $L_{кв}$ у современных резонаторов обычно очень небольшой.

К резонаторам для лестничных фильтров не предъявляются особые требования на моночастотность. Наличие паразитных резонансов вблизи основного вполне допустимо для лестничных фильтров с несколькими резонаторами. Паразитные резонансы могут привести к заметным всплескам передачи в полосе задерживания только в двух-трехкварцевых фильтрах.

В. ЖАЛНЕРАУСКАС (UP2NV)

г. Каунас
Литовской ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. **Жалнераускас В.** Кварцевые фильтры на одинаковых резонаторах.— Радио, 1982, № 1, 2.
2. **Жалнераускас В.** Кварцевые фильтры с переменной полосой пропускания.— Радио, 1982, № 6.
3. **Лабутин Л.** Кварцевые резонаторы.— Радио, 1975, № 3.
4. **Великин Я. И., Гельмонт З. Я., Зелях Э. В.** Пьезоэлектрические фильтры.— М.: Связь, 1976.

• КОРОТКО О НОВОМ

• КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ •



«ЭЛЕКТРОНИКА Т1-003-СТЕРЕО»

Малогабаритный стереофонический комплекс «Электроника Т1-003-стерео» состоит из стереофонического УКВ ЧМ тюнера, эквалайзера, стереофонического усилителя НЧ и двух громкоговорителей.

В тюнере комплекса предусмотрена фиксированная настройка на шесть радиостанций с цифровой индикацией их частот, имеются индикатор многолучевого приема и электронные часы. Эквалайзер обеспечивает регулировку АЧХ тракта комплекса на восьми частотах в каждом канале. Переключатели фиксированных настроек, режима работы цифрового дисплея (частота приема — время), источников входных сигналов и режима работы усилителя НЧ — квазисенсорные.

В дальнейшем в состав комплекса войдут показанные на фото кассетная магнитофонная приставка и электропроигрыватель высшего класса.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность тюнера, мкВ . . . 2
Номинальная выходная мощность усилителя НЧ, Вт . . . 2×20
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц:
- тюнера . . . 30...16 000
- эквалайзера и усилителя НЧ . . . 20...20 000

Пределы регулировки тембра усилителя НЧ по низшим и высшим частотам, дБ . . . ±10
Коэффициент гармоник, %:
- тюнера . . . 0,5
- эквалайзера . . . 0,1
- усилителя НЧ (в полосе 40...16 000 Гц) . . 0,3

Переходное затухание между каналами, дБ:
- эквалайзера . . . 50
- усилителя НЧ . . . 35

Отношение сигнал/шум, дБ:
- тюнера . . . 60
- эквалайзера и усилителя НЧ . . . 70

Объем громкоговорителя, л . . . 17
Номинальное звуковое давление громкоговорителей, Па, в диапазоне частот 100...4 000 Гц . . . 1,2
Габариты отдельных блоков комплекса, мм . . . 300×200×80

Ориентировочная цена: тюнера — 300, эквалайзера — 350, стереофонического усилителя НЧ — 270, громкоговорителя — 130 руб.

«ФЕНИКС ТДС-8»

Головные динамические телефоны «Феникс ТДС-8» предназначены для индивидуального прослушивания стереофонических и монофонических речевых и музыкальных программ от бытовой радиоаппаратуры. Конструкция оголовья телефонов позволяет изменять его размеры, а также разъединять телефоны для использования двумя слушателями.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная электрическая мощность, Вт . . 0,001
Номинальное электрическое сопротивление, Ом . . 16
Номинальный диапазон частот, Гц . . . 4...16 000
Разбаланс уровней звуковых давлений пары телефонов, дБ, не более, в диапазоне частот 250...2 000 Гц . 3
Уровень звуковой изоляции телефонов с заглушками, дБ . . . —40
Масса, кг . . . 0,5
Цена — 25 руб.

«ЭЛЕКТРОНИКА-211-СТЕРЕО»

Переносный кассетный стереофонический магнитофон «Электроника-211-стерео» предназначен для записи и последующего воспроизведения музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора или другого магнитофона. В нем предусмотрена ручная и автоматическая регулировка уровня записи, имеется автостоп, устройство шумопонижения, раздельные регуляторы тембра, счетчик расхода ленты, два встроенных микрофона. Питание «Электроники-211-стерео» универсальное: от восьми элементов А373, бортовой сети автомобиля и сети переменного тока напряжением 220/127 В.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость ленты, см/с . . . 4,76
Коэффициент детонации, % . . . ±0,25
Номинальная выходная мощность при питании от сети, Вт . . . 2×5
Коэффициент гармоник, % . . . 3
Рабочий диапазон частот, Гц . . . 40...12 500
Относительный уровень шумов с системой шумопонижения, дБ . . . —50
Мощность, потребляемая от сети, Вт . . . 40
Габариты, мм . . . 420×255×110
Масса, кг . . . 6,5
Цена — 360 руб.



КОРОТКО О НОВОМ • КОРОТКО О НОВОМ

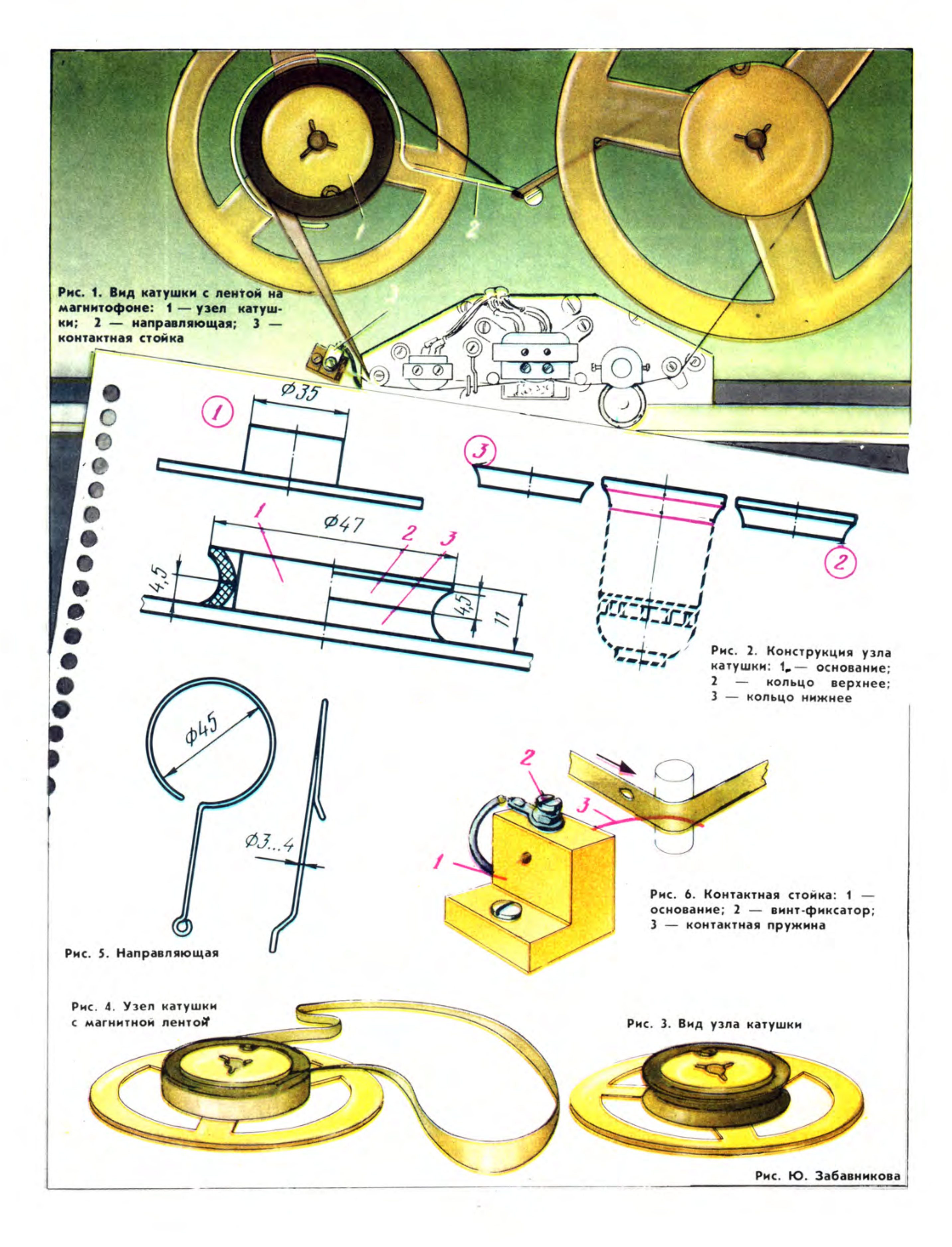


Рис. 1. Вид катушки с лентой на магнитофоне: 1 — узел катушки; 2 — направляющая; 3 — контактная стойка

Рис. 2. Конструкция узла катушки: 1 — основание; 2 — кольцо верхнее; 3 — кольцо нижнее

Рис. 5. Направляющая

Рис. 6. Контактная стойка: 1 — основание; 2 — винт-фиксатор; 3 — контактная пружина

Рис. 4. Узел катушки с магнитной лентой

Рис. 3. Вид узла катушки

Рис. Ю. Забавникова



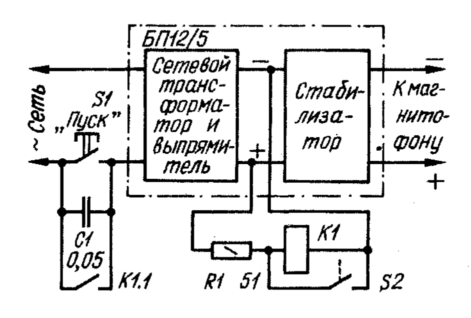
КАТУШКА С КОЛЬЦЕВОЙ МАГНИТНОЙ ЛЕНТОЙ

В практике профессионального и любительского использования аппаратуры магнитной записи звука нередко возникает необходимость в многократном периодическом воспроизведении фонограммы — текстовой, музыкальной, шумовой и т. д. Такое периодическое повторение фонограммы широко применяют в учебных целях (например, при изучении азбуки Морзе, иностранных языков), в информационной технике (воспроизведение звуковых объявлений, звуковое сопровождение экскурсий в музеях). Например, только в ленинградском Государственном музее Великой Октябрьской социалистической революции в экспозиционных залах смонтировано 15 автоматических звуковых информаторов, являющихся дополнительным техническим средством пропаганды.

В радиотехнических школах ДОСААФ, которые готовят будущих воинов-специалистов, широко используют комплексы аппаратуры для обучения радистов и радиотелеграфистов. Чтобы условия работы оператора были приближены к боевым, в такой комплекс вводят установки, воспроизводящие реальную световую и звуковую обстановку «боя». Например, одним из оптимальных вариантов устройства озвучивания радиокласса может служить подобный информатор. Кроме того, он удобен и в качестве источника эфирных помех в учебном телеграфном или телефонном канале.

Информатор, как правило, состоит из магнитофона, чаще всего бытового, на который установлена специальная катушка с магнитной лентой, склеенной в кольцо. В журнале «Радио» уже были опубликованы описания конкретных конструкций подобных устройств (Ю. Зюзин, Е. Петров «Кассета с кольцевой лентой». — «Радио», 1964, № 6, с. 49; Ю. Лебедев «Кассета для бесконечной ленты». — «Радио», 1969, № 2, с. 27). Однако эти устройства сложны по конструкции и трудоемки в изготовлении. Так, например, кассета, предлагаемая Ю. Лебедевым, содержит более 70 деталей, требующих для изготовления слесарной и токарной работ.

Ниже описан значительно упрощенный вариант катушки для кольцевой магнитной ленты. Эту катушку может изготовить даже малоопытный радиолюбитель. Вид катушки с кольцевой лентой, установленной на магнитофоне «Романтик-304», показан на рис. 1 2-й с. вкладки. Вторая — вспомогательная — катушка № 15 используется без переделок. Лента вытягивается из рулона катушки 1 на левом (подающем) подкатушечнике магнитофона, проходит мимо магнитных головок, ведущего вала с прижимным роликом, огибает барабан приемной катушки и, обогнув направляющую 2 у ее основания, наматывается снаружи на рулон ленты катушки 1. На контактной стойке 3 укреплен упругий контакт, включенный в цепь системы управления магнитофоном при его работе в автоматическом режиме.



Конструкция узла катушки* показана на рис. 2. Основанием узла может служить доработанная стандартная магнитофонная катушка № 10 из пластмассы. У катушки спиливают одну щеку (см. поз. 1). Диаметр цилиндрического выступа катушки должен быть около 35 мм.

* Конструкция катушки с кольцевой лентой разработана автором статьи совместно с В. Петровым.

Далее нужно изготовить два кольца 2 и 3. Проще всего их отрезать от двух карболитовых гильз подвесных электропатронов (можно неисправных) для осветительных ламп. От гильз отрезают верхний раструб по нижней красной линии (см. рисунок). У одного из колец дополнительно спиливают верхний по рисунку край раструба (поз. 3). Затем эти два кольца складывают вместе раструбами наружу и склеивают эпоксидным клеем или БФ-2. После высыхания излишки клея с наружной стороны получившейся насадки осторожно удаляют, стараясь не повредить блестящей ее поверхности.

Внутренний диаметр насадки должен быть близок к 35 мм. Если он оказался несколько меньше, его следует увеличить (распилив отверстие напильником) так, чтобы насадка плотно надевалась на выступ основания 1. При этом нужно проследить за тем, чтобы радиальное и осевое биение наружной (рабочей) поверхности насадки было возможно меньшим. В найденном положении насадку фиксируют клеем. Внешний вид узла катушки в сборе показан на рис. 3.

На катушку наматывают без натяжения отрезок магнитной ленты нужной длины с записанной фонограммой, осторожно вытягивают из рулона внутренний конец ленты и склеивают ее концы в кольцо. Склеивать ленту лучше всего клейкой лентой КЛТ. При скорости движения лент 9,5 см/с длина ее в кольце не должна превышать 30 м, иначе работа узла может стать неустойчивой: лента будет соскальзывать с насадки, запутываться, ухудшится равномерность ее движения в зоне воспроизводящей магнитной головки. Вид катушки с лентой изображен на рис. 4 вкладки.

Направляющую 2 (рис. 5 вкладки) сгибают из жесткой проволоки диаметром 3...4 мм из немагнитного металла — меди, латуни, нержавеющей стали. Если направляющую изготовить из обычной углеродистой стали, то через короткое время она намагнитится и запись будет испорчена. Направляющую крепят винтом к панели магнитофона.

Контактная стойка (рис. 6 вкладки) представляет собой основание 1, выточенное из текстолита, гетинакса, эбонита или другой пластмассы. В боковом отверстии основания винтом 2 фиксирована проволочная контактная пружина 3. Пружина с незначительным усилием прижата к лентонаправляющей стойке магнитофона. Этот узел служит для автоматической остановки лентопротяжного механизма магнитофона после однократного воспроизведения записи. Для работы узла на магнитной ленте в конце фонограммы прорезают небольшое отверстие.

Магнитофон питается от сетевого вы-

носного блока БП12/5, в который внесены необходимые изменения. Функциональная схема переделанного блока изображена на рисунке в тексте. К выходу выпрямителя подключено реле К1 с добавочным резистором R1. Контакты К1.1 реле включены параллельно контактам пусковой кнопки S1. Конденсатор С1 уменьшает искрение между контактами реле и кнопки. Символом S2 на схеме обозначена пара контактов, одним из которых является пружина, укрепленная на контактной стойке (см. рис. 6 на вкладке), а вторым— направляющая колонка магнитофона.

В исходном состоянии лента отделяет контактную пружину от колонки — контакты S2 разомкнуты. При нажатии на кнопку «Пуск» срабатывает реле К1 и самоблокируется контактами К1.1. К магнитофону поступает напряжение питания, и он, постоянно включенный на режим «Воспроизведение», начинает работу (если по каким-либо причинам нежелательно постоянное пребывание магнитофона в режиме «Воспроизведение», необходимо модифицировать схему его коммутации так, чтобы он автоматически включался на этот режим при нажатии на кнопку «Пуск»).

По окончании звучания фонограммы через отверстие в магнитной ленте замкнутся контакты S2, реле К1 отпустит якорь и контакты К1.1 обесточат блок питания. Однако магнитофон вследствие инерции лентопротяжного механизма протянет магнитную ленту так, что контакты S2 снова разомкнутся — система возвращается в исходное состояние и готова к очередной команде «Пуск».

Реле К1 — РЭС-9, паспорт РС4.524.200 (или РС4. 524.201, РС4.524.209, РС4.524.213). Оно смонтировано в блоке питания, как и конденсатор С1 и резистор R1. Реле надо выбрать таким, чтобы оно надежно срабатывало даже при минимально допустимом напряжении сети.

Если описанную систему предполагается использовать для воспроизведения речевой фонограммы, магнитофон следует установить на скорость протяжки магнитной ленты 4,7 см/с, при музыкальной фонограмме лучше перейти на скорость 9,5 см/с. Ленту лучше всего использовать типа А3601-6Б. Она сравнительно мало подвержена электризации, имеет гладкую поверхность. Если в процессе эксплуатации увеличилось натяжение ленты и ухудшилась равномерность протяжки, рекомендуется пропустить ее между двух фетровых накладок, обильно посыпанных тонкой графитовой пылью.

Л. КАСТАЛЬСКИЙ

г. Ленинград

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Система питания модульных телевизоров — УПИМЦТ-61-II, схема которой показана на рисунке, отличается от описанного ранее источника в статье С. Ельяшкевича «Источник питания» («Радио», 1980, № 10, с. 30).

Так, в блоке БТ-11 применен трансформатор ТС-250-2М, рассчитанный на подключение к электрической сети только напряжением 220 В. Блок питания БП-15 отличается от применявшихся блоков БП-11 и БП-13 тем, что модуль блокировки МБ-1 включен в минусовую цепь диодного моста VD10— VD13 источника напряжения 250 В, а не в плюсовую. Кроме того, заменены также некоторые транзисторы и диоды.

Конструктивные отличия блока БП-15 сводятся к тому, что на печатную плату блока перенесены выпрямительный мост и стабилизаторы напряжения 12 и 15 В, которые ранее находились в двух съемных модулях МС-12-1 и МС-15-1.

Блоки питания БП-11, БП-13 и БП-15 взаимозаменяемы. Так как позиционные обозначения элементов в блоке БП-15 изменены, то далее будут указаны обозначения для этого блока, а в скобках— для блоков БП-11 и БП-13.

Рассмотрим характерные неисправности телевизора, связанные с выходом из строя системы питания.

Часто при включении телевизора перегорают сетевые предохранители. Дефект может быть вызван неисправностями в блоке трансформатора, блоке питания или устройстве размагничивания кинескопа. Для определения неисправного блока необходимо расчленить разъемы Х2, Х4 и Х3 в блоке трансформатора, заменить предохранители и вновь включить телевизор. Повторное перегорание предохранителей указывает либо на возможный пробой конденсаторов С1 и С2, шунтирующих обмотки трансформатора, либо на наличие короткозамкнутых витков в его обмотках. Каждый конденсатор проверяют омметром, отпаяв один из его выводов. Для проверки трансформатора в цепь первичной обмотки (вместо одного из сетевых предохранителей FU1 или FU2) включают амперметр переменного тока на 2...3 А. При наличии короткозамнутых витков показания прибора будут превышать 260 мА в режиме холостого хода, т. е. при расчлененных разъемах Х2, Х4 и Х3.

При исправном блоке трансформатора поочередное включение соединителей позволяет установить неисправный блок.

Неисправность устройства размагничивания обычно возникает из-за замыкания на экран петли размагничивания. Для устранения замыкания часто бывает достаточно немного изменить положение петли.

Перегорание сетевых предохранителей может наблюдаться также при пробое одного из диодов VD10—VD13 (VD5—VD8) в блоке питания или замыкания в монтаже.

После замены перегоревших сетевых предохранителей, проверки элементов и монтажа в блоках системы питания может оказаться, что нарушения не обнаружены и при новом включении телевизор начнет работать. В этом случае необходимо обратить внимание на то, когда появятся звуковое сопровождение и высокое напряжение (по непродолжительному потрескиванию) после включения телевизора. В исправном телевизоре они должны появиться через 0,5...1,5 с. В указанном же случае звуковое сопровождение и высокое напряжение будут появляться сразу после включения без задержки. Это свидетельствует о неисправности модуля блокировки. Наиболее вероятной причиной отказа может быть неисправный конденсатор С1 модуля (плохой контакт выводов с обкладками внутри конденсатора). Покачав конденсатор, можно добиться правильной работы модуля, однако через некоторое время дефект повторится. Поэтому конденсатор следует заменить. Причинами неисправности может быть также пробой тринистора VT4 или дефект транзисторов VT2 и VT6.

Неисправность модуля блокировки помимо перегорания предохранителей приводит иногда к срабатыванию элемента термозащиты. Он выполнен в виде проводника, сжимающего пружину и припаянного легкоплавким припоем к одному из выводов резистора R20

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1982, № 9—12; 1983, № 1—3.

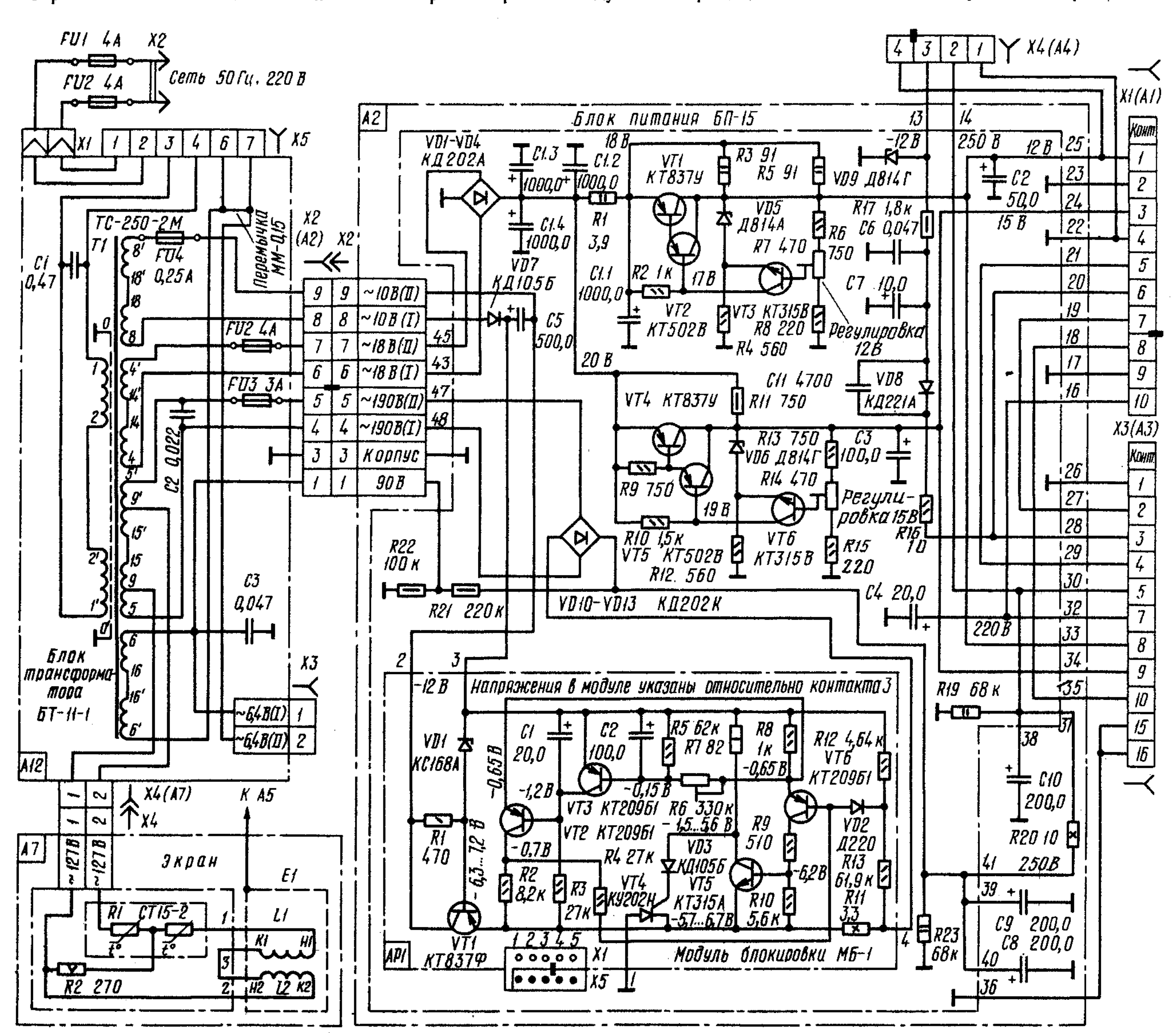
(R7). Элемент служит для защиты телевизора от возгорания в тех случаях, когда при перегрузке модуль блокировки не отключает источник напряжения 250 В и предохранители не перегорают, например, из-за того, что они установлены на больший ток или вовсе замкнуты. При этом из-за чрезмерного тока нагрузки резистор R20 (R7) нагревается, припой расплавляется и проводник под действием пружины отходит, размыкая цепь. Обнаружив, что предохранители целы и что изображение и звук отсутствуют из-за разрыва цепи 250 В в результате отпайки проводника, следует, прежде всего, отремонтировать модуль блокировки. Затем снова припаяв проводник к выводу резистора R20 (R7) оставшимся на нем легкоплавким припоем, включить телевизор. Если после включения начнет срабатывать устройство защиты от перегрузки, то необходимо отремонтировать блок разверток по рассмотренной ранее методике.

При включении телевизора иногда перегорает предохранитель FU3 в блоке трансформатора. Для уточнения причины неисправности следует расчленить разъем X3 в блоке питания. Если предохранители продолжают сгорать, то необходимо проверить диоды VD10—VD13 (VD5—VD8) и конденсаторы C8, C9, C10, (C5.1—C5.4, C3.1, C3.3).

Если после расчленения разъема перегорание предохранителей прекратится, то причина неисправности заключается в чрезмерном потреблении тока строчной разверткой при одновременном выходе из строя модуля блокировки. Очевидно, что следует сначала отремонтировать модуль блокировки, а после устранить неисправность в блоке разверток.

При перегорании предохранителя FU2 блока трансформатора может быть неисправен один или два диода из VD1—VD4, большая утечка или замыкание в одной из секций конденсатора C1 (C2) блока питания или замыкание плюсовой цепи выпрямителя на шасси (общий провод). Предохранитель FU4 в блоке трансформатора перегорает чаще всего из-за пробоя диода VD7 (VD9) или конденсатора C5(C4) в блоке питания.

Возможен случай, когда после включения телевизора загорается одна из индикаторных ламп блока СВП-4-1, никакого звука (даже шума) не слышно, причем программы не переключаются. Наиболее вероятной причиной этого может быть отсутствие переменного



напряжения на мосте VD1—VD4 блока питания. Дефект обычно связан с обрывом цепи от обмоток трансформатора через мост до резистора R1 (R2) блока питания из-за нарушения пайки выводов сетевого трансформатора или контактов предохранителя FU2 с его держателем, контакта в разъеме X2, пайки перемычек, соединяющих диоды VD1, VD3 с платой, а также из-за трещины в печатных проводниках (вероятнее всего около контакта 6 или 7 разъема X2).

Иногда после включения телевизора загорается одна из индикаторных ламп блока СВП-4-1, программы не переключаются, но слышен шум. Неисправность обычно связана с коротким замыканием выхода источника напряжения 12 В на общий провод. Для определения неисправности необходимо к выходу стабилизатора напряжения 12 В подключить вольтметр и, поочередно разъединяя разъемы блока питания и вынимая модули, которые питаются от этого источника, уточнить место замыкания. Как правило, оно находится в одном из модулей БОС.

Нередко, когда нет цвета, изображение бывает слабоконтрастное, негативное и на нем видны светлые наклонные линии обратного хода лучей, причем звуковое сопровождение нормальное. При измерении на выходе стабилизатора напряжение будет не 12, а около 7,5 В. Сложность отыскания дефекта заключается в возможности его самоустранения, например, из-за касания щупом прибора какой-либо точки стабилизатора в процессе проверки. В телевизоре с блоком БП-15, даже если неисправность появляется непериодически, необходимо заменить транзистор VT2. В блоке БП-13 (БП-11), как правило, неисправен транзистор VT2 в модуле МС-12, если на нем установлен транзистор КТ502В. Если же в модуле размещены транзисторы серии КТ816 (VT1) и ГТ402 (VT2), то неисправен один из них, обычно тот, напряжение между базой и эмиттером которого отрицательное, открывающее, а транзистор при этом закрыт. Часто при уменьшении напряжения на выходе стабилизатора 12 В начинает срабатывать устройство защиты.

Если в работающем телевизоре на некоторое время пропадает растр, но устройство защиты не срабатывает, а в динамических головках при этом слышен шум и индикаторные лампы блока СВП-4-1 перестают светиться, то неисправность связана с нарушением в цепи питания модуля блокировки или в самом модуле. При отсутствии напряжения —12 В питания модуля блокировки причиной неисправности может быть диод VD7 (VD9) блока питания, плохой контакт предохранителя FU4 в держателе блока трансформатора, плохая пайка выводов обмотки сетевого трансформатора. Если напряжение между контактами 3 и 4 в модуле блокировки значительно меньше 6,2 В, то неисправен чаще всего транзистор VT1 модуля. Однако такой же дефект возникает и из-за неисправности диода VD3 модуля. В этом случае при замыкании накоротко выводов диода неисправность устраняется, а при размыкании вновь появляется. К появлению подобного дефекта, который проявляется непериодически, приводит и неисправность конденсатора C2 в модуле блокировки. При измерении напряжений в модуле блокировки необходимо соблюдать осторожность, так как его детали находятся по отношению к общему проводу под напряжением 250 В.

Бывают случаи, когда воспроизводится тихий звук. При попытке увеличить его громкость регулятором звук становится прерывистым. Обычно проверка напряжения 15 В на выходе стабилизатора показывает, что оно упало до 6...7 В и изменяется в такт со звуковым сопровождением. Дефект может проявляться непериодически и даже самоустраняться при касании щупом прибора элементов стабилизатора. В блоках БП-15 неисправен в этом случае, как правило, транзистор VT5. В блоках БП-13, где в модуле МС-15-1 установлен транзистор КТ502В (VT2), неисправен этот транзистор. В модуле МС-15-1, где транзистор VT1 серии КТ816, а VT2 — ГТ402, неисправен один из них.

Если нет звука, а изображение есть и отсутствует напряжение 15 В на выходе стабилизатора, то, как правило, причина нарушения — пробой микросхемы в модуле УНЧ — УМ1-3. Так как пробой возникает иногда из-за повышения напряжения на выходе стабилизатора до 20 В, то отыскание неисправности следует начать с измерения этого напряжения при вынутом модуле УМ1-3. При значении 15 В этого напряжения неисправен только модуль УМ1-3. Если же напряжение возросло до 20 В, то наряду с модулем УМ1-3 ремонту подлежит и стабилизатор, в котором, возможно, произошел пробой транзистора VT4 (VT1 в модуле МС-15-1) или VT5 (VT2 в модуле МС-15-1).

Иногда прием возможен только в поддиапазоне III. Неисправность обычно связана с отсутствием напряжения —12 В в блоке питания из-за выхода из строя диода VD8 (VD10).

Возможен дефект, при котором экран не светится, а звук и высокое напряжение есть. При внешнем осмотре часто обнаруживается, что отсутствует свечение подогревателей кинескопа. Причиной дефекта может быть плохой контакт в разъеме X3 блока трансформатора, плохая пайка выводов, идущих от обмотки накала сетевого трансформатора.

Перегорание предохранительной перемычки в цепи накала кинескопа, расположенной между контактами 6 и 7 разъема X5 блока трансформатора, свидетельствует о замыкании подогревателя одного из катодов кинескопа.

Нередко возникает нарушение чистоты цвета, т. е. появляются цветные пятна на экране кинескопа. Цветные пятна необязательно свидетельствуют о неисправности устройства размагничивания кинескопа. Если терморезистор R1 на плате размагничивания горячий и внутренняя петля размагничивания не оборвана (сопротивление между выводами 1 и 2 петли равно 16 Ом), то необходимо размагнитить кинескоп внешней петлей размагничивания и отрегулировать чистоту одноцветных растров. Если же после 4...5 минут после включения телевизора терморезистор не нагревается, то необходимо проверить качество паек и надежность контакта в разъеме X4 блока трансформатора, а также исправность терморезистора. Сопротивление каждой половины холодного терморезистора должно быть около 30 Ом.

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ, А. МОСОЛОВ, А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

г. Москва

ХОТЯ ПИСЬМО И НЕ ОПУБЛИКОВАНО

В январе текущего года редакция получила письмо из г. Желтые Воды Днепропетровской области от Н. И. Радько, руководителя радиокружка при школе № 3 им. Н. Островского. Он сообщил, что радиокружок в течение двух лет не может приобрести аппаратуру для школьной радиостанции. Помещение для нее выделено, шефы школы обещали подыскать инструктора для обучения ребят работе на телеграфном ключе, остановка только за аппаратурой.

Н. И. Радько обращался за помощью во многие организации, в том числе и в Днепровский обком ДОСААФ, но безрезультатно. К тому времени из 20 учеников, записавшихся в кружок, осталось всего четверо.

Редакция направила письма Н. И. Радько в Днепропетровский обком ДОСААФ. Как сообщил заместитель председателя обкома ДОСААФ по спорту Е. И. Мовсович, в настоящее время Желтоводской школе № 3 им. Н. Островского выделена одна школьная радиостанция.

Спрашивается, неужели для решения этого вопроса непременно требовалось вмешательство редакции? Ведь прояви работники обкома ДОСААФ больше внимания к нуждам радиолюбителей, радиостанция школы № 3 давно работала бы в эфире.

ОПЕРЕЖАЯ СВОЕ ВРЕМЯ

К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ О. В. ЛОСЕВА

10 мая 1983 года исполняется 80 лет со дня рождения видного советского исследователя Олега Владимировича Лосева — одного из основоположников полупроводниковой электроники, пионера практического использования полупроводников в радиотехнике.

А начинал он свой путь в науку в Твери (ныне г. Калинин) с увлечения физикой, с радиолюбительства, тогда весьма и весьма редкого хобби. В ту пору на окраине города работала военная приемная радиостанция. Она как магнит притягивала к себе неуемного, жадного до знаний мальчишку. Здесь он познакомился с профессором В. К. Лебединским и М. А. Бонч-Бруевичем, которые отметили и оценили одаренность и серьезность увлечений юноши. Их поражала его догадливость, совсем не детская логичность, упорство, фанатичная преданность физике. И учителя не ошиблись в ученике.

После образования Нижегородской радиолаборатории В. К. Лебединский привлек к работе в ней Олега Владимировича. Вскоре его исследования с кристаллическими детекторами получили мировую известность.

В начале двадцатых годов, в эпоху расцвета кристаллических детекторов, 20-летний сотрудник Нижегородской радиолаборатории Олег Лосев, экспериментируя с выпрямляющим контактом, обнаружил слабое свечение, позже названное «свечением Лосева». Но еще до этого основным направлением его работ стало изучение открытого им явления усиления электрических колебаний кристаллическим детектором. Это явление было положено в основу работы знаменитого лосевского радиоприемника «кристадина», явившегося, по существу, прообразом транзисторных приемников. Правда, в дальнейшем интерес к этим работам Лосева со стороны инженеров, конструировавших аппаратуру, ослаб. Объяснялось это тем, что лампы, казалось, навсегда вытеснили кристалл.

О. В. Лосев исследовал различные условия работы детектора, изучал действие генерирующей точки, подбирал наиболее эффективные пары полупроводник — металл, выяснял физическую сущность активных точек полупроводниковой структуры. На фоне всех этих работ Лосев и зафиксировал побочное явление — слабое свечение контакта.

Молодой исследователь не отмел увиденное явление, как случайную помеху. Напротив, он обратил на него самое пристальное внимание. Свечение многократно изучалось на различных материалах, в разных температурных условиях и электрических режимах, рассматривалось под микроскопом. Лосеву становилось все более очевидным, что открыт новый физический эффект, но в то время он еще был далек от понимания физической сущности явления.

Существовало несколько версий по поводу физических причин открытого Лосевым свечения. Одну из них он сам формулирует так: «Вероятнее всего, кристалл светится от электронной бомбардировки аналогично свечению различных минералов в круксовых трубках». Позже, проверяя это объяснение, О. В. Лосев помещает различные кристаллы в катодо-люминесцентную трубку и при облучении их сравнивает спектры и силу излучаемого света с аналогичными характеристиками детекторного свечения. Обнаруживается значительное сходство, но вопрос о четком понимании физики явления, по словам Лосева, остается открытым.

В 1926 году Лосев проводит глубокое и детальное изучение светящегося карборундового детектора. В научном радиотехническом журнале того времени «ТиТбп» («Телеграфия и Телефония без проводов») появляется большая статья, в которой он пишет: «Можно различать два вида свечения... свечение I — зеленовато-голубая, яркая маленькая точка и свечение II, когда ярко флуоресцирует значительная поверхность кристалла». Только через несколько десятилетий выяснится, что электролюминесценция в полупроводнике может быть обусловлена либо интенсивной рекомбинацией носителей тока на активных центрах, либо инжекцией через p-n переход и последующей рекомбинацией электронов и дырок, вследствие которой наружу выбрасываются кванты световой энергии.



В этой же работе, экспериментируя с различными сортами кристаллов и разными по материалу контактными проволочками (сталь, никелин, тантал, серебро), О. В. Лосев делает ряд важнейших выводов: свечение происходит без выделения тепла, т. е. является «холодным»; инерция возникновения и затухания свечения чрезвычайно мала (существующие измерительные приборы не имеют достаточного быстродействия, чтобы зарегистрировать время включения и выключения), т. е. свечение практически безынерционно. Теперь мы знаем: эти характеристики свечения, отмеченные Лосевым в 20-е годы, являются важнейшими для сегодняшних светодиодов, индикаторов, оптронов.

Лосев настойчиво работает над выявлением сущности процесса свечения. Одна за другой отпадают ошибочные версии, шаг за шагом идет накопление ценных знаний.

Исследования Лосева по электролюминесценции получили большой отклик и признание. Работы его были перепечатаны в иностранных журналах. Значительные попытки практического применения открытия были сделаны в США и других странах. Сам Лосев получил патент на устройство «световое реле» на основе эффекта свечения.

В начале 1929 года Нижегородская радиолаборатория была реорганизована, многие сотрудники, в том числе и О. В. Лосев, переехали в Ленинград. Здесь Лосев проводит много интересных работ, исследуя различные явления и характеристики полупроводников. Высоко ценил работы Лосева академик А. Ф. Иоффе, по инициативе которого в 1938 году Олегу Владимировичу была присуждена степень кандидата физико-математических наук без защиты диссертации.

Началась Великая Отечественная война. О. В. Лосев остался в Ленинграде. Свою изобретательскую деятельность он направлял на решение оборонных задач, но тяжелые блокадные условия подорвали здоровье Олега Владимировича, и весной 1942 года его не стало.

Работы О. В. Лосева в области полупроводников, которыми он занимался на протяжении всей своей научной деятельности, опередили время, они относились к проблемам и технике будущего — дошла до них очередь лишь через 15—20 лет.

А. ЮШИН

ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ВЕЩАНИЕ В АФРИКЕ

НА КОНФЕРЕНЦИЮ В НАЙРОБИ

Самолет Аэрофлота направляется из Москвы в столицу Кении г. Найроби. Мы летим туда на конференцию Международного союза электросвязи. Короткая посадка в Симферополе для дозаправки, и еще через два часа снижаемся в Каире. Транзитных пассажиров советских самолетов наружу не выпускают. Смотрим в иллюминаторы: виден только раскаленный желтый песок пустыни, ни одной травинки. Здесь начинается Нубийская пустыня — продолжение знаменитой Сахары на правом берегу Нила. Далее четырехчасовой путь лайнера проходит над бескрайней жутковатой гористой красно-желтой пустыней — наша якутская тайга даже зимой выглядит куда приветливей! Два-три раза внизу мелькает Нил, но его воды оживляют только очень узкую полоску земли вдоль берега, да и то не везде. Лишь за 15—20 минут до посадки в аэропорту Найроби пустыня переходит в саванну, а потом появляются те самые «зеленые холмы Африки», о которых писал Э. Хэмингуэй.

В Найроби в ноябре еще весна. Здешняя погода напоминает московское лето, когда бывают частые теплые дожди и холодные вечера (кстати, слово «найроби» на языке кочевников-масаев означает «холодный»). Столица Кении выглядит довольно стандартно: многоэтажный «процветающий» центр и в нескольких километрах обширные трущобы — бидонвили.

Страна получила независимость около 20 лет назад, однако неоколонизаторы делают все для сохранения своего господства. Они используют не только военные, дипломатические, экономические методы давления, но и обольщение западным искусством. Хотя по официальной статистике в Кении доход на душу населения почти вдвое выше, чем в соседних странах, но делится он очень неравномерно между народившимся классом африканской национальной буржуазии и народом. Численность населения здесь быстро растет — более чем на 4% в год. Это мировой рекорд. Молодые кенийцы в возрасте до 15 лет составляют почти половину населения. Ежегодно 250 тыс. человек, закончивших учебу, не находят работы. Этот порок капиталистического общества обостряет социальные конфликты, и «витрина капитализма» в Африке — Кения быстро теряет свой блеск.

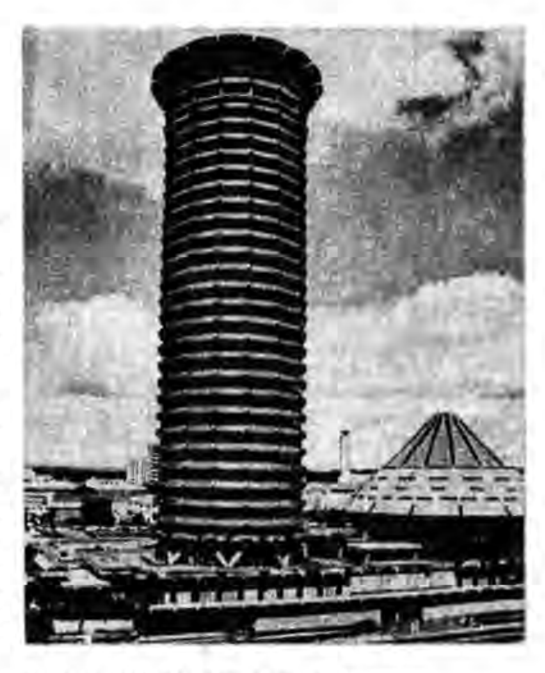
Полномочная конференция Международного союза электросвязи (МСЭ), членами которого состоят 158 стран, проходила осенью прошлого года в расположенном в центре Найроби Дворце конгрессов имени Джомо Кениаты — руководителя борьбы за независимость и первого президента Кении. В состав этого «Кениатацентра» входит цилиндрической формы небоскреб и стилизованный под африканскую хижину с остроконечной крышей зал заседаний, внутри похожий на цирк. В работе конференции, решения которой определяют деятельность МСЭ и его организаций (МККР, МКРЧ и других) на ближайшие 5—6 лет, приняли участие делегации из 133 стран, в том числе делегации СССР, УССР и БССР.

Одной из целей проведения конференции в Африке было привлечение общественного внимания к проблемам развития современных средств массовой информации в развивающихся странах. Ведь в них проживает 70% населения планеты, а на их долю приходится только 19% радиовещательных и 5% телевизионных станций. Все эти проблемы особенно ярко проявляются именно в Африке, относительно недавно освободившейся от колониализма.

К ЮГУ ОТ САХАРЫ

Африка — второй по величине после Евразии и сравнительно малонаселенный континент. Здесь живет свыше 400 млн. человек, причем более половины из них до сих пор неграмотны. Правда, в настоящее время почти 70 млн. африканцев где-нибудь да учатся, однако общий рост населения значительно опережает темпы ликвидации неграмотности. Положение осложняется еще и тем, что почти каждая из более чем 50 стран Африки представляет собой многонациональное, многоплеменное и многоязычное государство. Все это определяет особо важную роль радиовещания и телевидения в экономическом, социальном и культурном развитии стран Африки.

Государства, расположенные в Северной Африке, находятся в более выгодном положении. Они богаче и ближе к индустриальной Европе. Часть же Африки, простирающаяся, как пишут географы, «к югу от Сахары», имеет, пожалуй, наименее развитую сеть радиовещания и телевидения в мире. (Исключение составляют лишь



Здесь проходила конференция; г. Найроби — столица Кении.

ЮАР, а также Кения и Зимбабве, в которые Англия еще в колониальные времена вкладывала большие капиталы). По сведениям ЮНЕСКО 26 стран мира пока еще не имеют своего национального телевидения. 19 из них находятся в Африке и практически все — «к югу от Сахары».

Карта систем связи в Африке так же пестра, как и политическая карта континента. Здесь практически есть все виды современных линий связи — радиорелейные, кабельные, тропосферные. Однако почти все действующие сети носят локальный характер. Соединительные линии между ними пока только проектируются. Причина тому — наследие колониализма и политика неоколониализма: соседние африканские страны довольно часто вынуждены связываться между собой по телефону через Лондон или другие европейские столицы и обмениваться телевизионными новостями через посредство европейских или американских телевизионных агентств.

В этом отношении в несколько лучшем положении оказались страны Западной Африки, создавшие свою организацию по координации развития систем связи. Аналогичная же попытка в Восточной Африке потерпела неудачу: соглашение по совместному развитию систем связи между Кенией, Танзанией и Угандой в 1977 году было аннулировано.

Все страны Африки проявляют большой интерес к космическим системам связи: 39 стран уже имеют земные станции международной космической

системы «Интелсат», и еще 4 страны строят такие же станции. При географических условиях этого континента преимущества спутниковых систем связи здесь настолько значительны, что некоторые африканские страны, несмотря на экономические трудности, планируют в ближайшие годы как долгосрочную аренду каналов, так и создание собственных систем космической связи. Некоторые страны Африки проявляют интерес к международной системе связи «Интерспутник», которая использует советские спутники связи. В Алжире уже действует первая в Африке земная станция этой системы.

Телевизионное вещание в Африке имеется в 37 странах. В подавляющем большинстве из них оно появилось только в 70-е годы. Телевизионные сети развиты по уже изложенным причинам очень неравномерно: в крупных странах — Алжире, Нигерии, Марокко, Египте, ЮАР — десятки телевизионных станций и сотни тысяч телевизоров; в малых, как правило, картина обратная. Например, на островах Зеленого Мыса имеется пока только один маломощный частный телепередатчик, единственным источником программ для которого является кассетный видеомагнитофон.

Во всех странах Африки в настоящее время принят стандарт разложения в 625 строк при 50 полях в секунду; цветные телепрограммы передаются в 23 странах, причем в 12 из них используется система СЕКАМ, а в 11 — ПАЛ.

Радиовещание приобрело здесь массовый характер. В большинстве стран дешевый средневолновый радиоприемник есть почти в каждой семье. А вот телевидение пока еще является привилегией зажиточного класса; на 100 жителей в среднем приходится 3,5 телевизора. В ряде стран парк телевизоров составляет всего несколько сот штук.

Вместе с тем телевидение в Африке развивается очень быстро. Для координации деятельности и обмена телепрограммами создан Союз национальных телерадиоорганизаций Африки — «Панафтел», в который в настоящее время входят более 30 стран. Планируется объединить в этом союзе практически все африканские телевизионные кампании — спутниковые системы связи создали для этого техническую возможность. Однако неоколониалисты, и прежде всего США, стремятся направить развитие этой и ей подобных международных организаций не в сторону сближения народов, а к укреплению своего господства. Объем американской телепропаганды составляет ежегодно 200—250 тыс. часов. Это программы, записанные на видеоленте, кинопленке, и прямые трансляции через спутники связи, которые более чем 160-ю посредническими и подставными фирмами продаются по дешевке, дарятся, навязываются телеорганизациям развивающихся стран, в том числе и африканским.

Если говорить о телевидении в Кении, то оно здесь является наиболее развитым по сравнению с другими странами «к югу от Сахары». Работают два телецентра: в Найроби и во втором по величине городе — Момбаса (порт на побережье Индийского океана). Они соединены между собой радиорелейной линией и довольно активно обмениваются программами. В стране действуют около 10 телевизионных передатчиков. Предполагается строительство еще восьми. На развитие телевизионной сети в 1979—1983 гг. выделено более 80 млн. долларов.

Телевизионное вещание в Кении ведется в цвете по системе ПАЛ. Цветные телевизоры очень дороги и их относительно немного — около 3 тыс. при общем парке свыше 40—50 тыс. (черно-белый телевизор стоит около 300 долларов, цветной — более 1000, а средний месячный оклад рабочего — около 40 долларов).

Телевизионная программа начинается обычно в 14 часов и завершается в 23—23.30 по местному времени, в субботу и воскресенье она увеличивается на 2—4 часа. Телепрограммы в Кении заполнены американскими многосерийными телефильмами. Значительная их часть в розовых тонах повествует о жизни американских негров. Цель этого усиленного «культурного» проникновения — популяризация «западного образа жизни», пропаганда антикоммунизма и антисоветизма.

Пропагандистское наступление Запада в Африке встречает организованное сопротивление прогрессивных сил континента. Осенью 1982 года состоялась встреча Специальной контрольной группы международной конференции ЮНЕСКО по политике в области коммуникаций в Африке (АФРИКОМ), на которой была подчеркнута важность усиления борьбы против информационно-идеологической агрессии империализма в интересах здорового социально-экономического развития молодых государств.

Во многих странах Африки телевизионные организации успешно противостоят империалистической пропагандистской экспансии, видят свою главную цель в содействии укреплению независимости своих стран, развитию народного образования и экономики. В таком направлении действуют телевизионные организации в странах социалистической ориентации — Эфиопии, Анголе, Мозамбике и др.

Несколько слов о развитии телевидения в этих странах. В Эфиопии оно появилось в 1964 году. В настоящее время вещание осуществляется в цвете по системе СЕКАМ. Телепередачи ведутся ежедневно с 19 часов до 23.00, а в выходные дни начинаются на час раньше. Парк телевизионных приемников насчитывает 40 тыс. штук. В основном телевизоры находятся у населения Аддис-Абебы и ее окрестностей. Сейчас строится сеть радиорелейных магистралей, которая должна охватить еще семь крупнейших городов страны.

«Народное телевидение Анголы» работает с 1975 года. Телепередачи ведутся в цвете по системе ПАЛ в объеме около 4 часов в будни и чуть больше в выходные дни. Точных сведений о парке телевизоров нет. Предположительно число их составляет 15—20 тысяч. Чтобы сделать телевидение более доступным народу, сотни телевизоров установлены в общественных местах. Разрабатываются планы охвата телевизионным вещанием крупнейших городов страны. Для обмена телепрограммами с другими странами вблизи столицы построена земная станция системы «Интелсат».

Одно из самых молодых в Африке — телевидение Мозамбика. Экспериментальные передачи здесь начались в 1979 году. Телепрограммы передаются в цвете по системе ПАЛ 4 раза в неделю по 3—3,5 часа. Телевизионные передачи из столицы Мапуту принимаются в радиусе около 75 км. В стране имеется 1,5—2 тыс. телевизоров, около 300 установлены в общественных местах. Строится станция «Интелсат».

В программах телевидения Эфиопии, Анголы, Мозамбика и ряда других африканских государств значительное место занимают кино- и телефильмы Советского Союза и других стран социалистического содружества. Государственный комитет СССР по телевидению и радиовещанию имеет соглашения о сотрудничестве с телерадиоорганизациями более 20 стран Африки, в которые направляются советские телепрограммы, записанные на видеоленте и кинопленке. В свою очередь эти страны представляют свои телепрограммы для показа по советскому телевидению. Наши телезрители уже имели возможность познакомиться с народным искусством не менее десяти стран Африки.

Бескорыстная помощь Советского Союза и других стран социалистического содружества в развитии телевидения, радиовещания и других средств массовой информации в молодых государствах Африки позволяет им противостоять неоколониалистическому давлению, успешно решать неотложные проблемы в области культуры, народного образования и экономики.

В. МАКОВЕЕВ

г. Москва



НЕСЛОЖНЫЙ ПАНОРАМНЫЙ ИНДИКАТОР

Поиск сигналов станций, работающих в стороне от частоты настройки УКВ трансивера, можно облегчить, дополнив его несложным панорамным индикатором (см. рисунок). Он позволяет индицировать наличие станций в полосе ±40 кГц. Информация отображается светодиодным индикатором на 15 светодиодах. Каждый из них «контролирует» полосу шириной около 5 кГц. При появлении сигнала в обзорной полосе загорается соответствующий светодиод. По яркости его свечения можно грубо оценить силу сигнала.

Индикатор состоит из приемной части и узла развертки. Приемная часть содержит входной усилитель, гетеродин, смеситель, усилитель ПЧ, детектор и усилитель НЧ, узел развертки — задающий генератор, счетчик импульсов, дешифратор и светодиодный индикатор.

Входной усилитель собран на транзисторе V1. Его нагрузка — контур L1C4, настроенный на частоту ПЧ трансивера, в данном случае равную 8750 кГц. Усиление каскада регулируют резистором R6.

Гетеродин выполнен на транзисторе V3. Генерируемое им ВЧ напряжение по частоте выше, чем входной сигнал ПЧ. Частотная модуляция гетеродина осуществляется варикапом V22, на который подают пилообразное напряжение с зарядно-разрядной цепочки R28C35R30.

Смеситель собран на двухзатворном полевом транзисторе V2. На его первый затвор подается сигнал с входного усилителя, на второй — напряжение гетеродина. Нагрузкой смесителя является фильтр сосредоточенной селекции, настроенный на промежуточную частоту индикатора, которая выбрана равной 460 кГц. На эту же частоту настроен и контур L7C26C27.

Преобразованный сигнал поступает на усилитель ПЧ и детектор индикатора, собранные на микросхеме A1. Цепи АРУ микросхем не используются. В остальном включение типовое.

Низкочастотный усилитель выполнен на транзисторах V4, V5. Чтобы на работе индикатора не сказывалась потеря постоянной составляющей, емкость разделительного конденсатора C33 выбрана достаточно большой.

К коллектору транзистора V5 через резистор R27 подключены аноды светодиодов V7—V21. Катоды светодиодов подключены к выходам «0»—«14» микросхемы D2.

Задающий генератор собран на микросхеме A2. Он вырабатывает импульсы с частотой следования 400 Гц. Пройдя делитель на 16 на микросхеме D1, импульсы в параллельном четырехбитовом коде поступают на входы «1», «2», «4», «8» дешифратора D2, который коммутирует светодиоды V7—V21. Резистор R27 ограничивает импульсный ток через светодиоды и выходы микросхемы D2.

С каждым шестнадцатым импульсом на входе микросхемы D1 на выходе «15» микросхемы D2 появляется низкий логический уровень, который через резистор R29 открывает транзистор V6. При этом от источника питания через резистор R28 заряжается конденсатор C35. С приходом следующих импульсов на вход микросхемы D1 логический 0 поочередно появляется на выходах «0»—«14» микросхемы D2 и, таким образом, светодиоды V7—V21 поочередно подключаются к транзистору V5. Конденсатор C35 в это время постепенно разряжается через резистор R30. Пилообразное напряжение с него



через резисторы R16 и R15 поступает на варикап V22. Так осуществляется периодическое изменение частоты гетеродина и синхронная развертка светодиодного индикатора. Так как конденсатор C35 в каждом цикле разряжается сравнительно на немного, то развертка по частоте получается достаточно линейной. При выбранных параметрах контура гетеродина и пилообразном напряжении на варикапе, размах которого равен 2 В, частота гетеродина изменяется в пределах ±40 кГц.

Вход панорамного индикатора подключают к трансиверу в точке, через которую проходит сигнал с полосой ±40 кГц. Однако здесь должны быть подавлены сигналы, попадающие в полосу пропускания по зеркальному каналу индикатора. В данном случае это частота 9670 кГц (8750+[2×460]= =9670 кГц). Если в точке подключения это условие не выполняется, то вместо контура L1C4 следует установить полосовой фильтр.

Налаживание блока заключается в настройке контуров на указанные выше частоты. Полоса пропускания индикатора определяется настройкой контуров L3C16, L4C17, L5C18 и L7C26C27, и учитывая назначение панорамного индикатора, она выбрана равной 3 кГц на уровне —3 дБ.

Диапазон качания частоты гетеродина в пределах ±40 кГц устанавливают, подбирая соотношение емкости конденсатора C7 и индуктивности катушки L2. Если необходимо уменьшить пилообразное напряжение на варикапе, нужно включить резистор R30 с бо́льшим сопротивлением. Начальную яркость свечения светодиодов устанавливают резистором R24.

Катушки L1 и L2 намотаны на каркасах диаметром 7,5 мм с подстроечником СЦР-1. L1 содержит 15 витков провода ПЭВ-2, 0,27, L2 — 6+15 витков провода ПЭВ-2 0,2. Длина намотки катушек соответственно равна 7 и 9 мм. В качестве катушек L3, L4, L7 и L5, L6 использованы соответственно катушки ФСС III и ФСС IV от радиоприемника ВЭФ-201.

Панорамный индикатор питают от источников постоянного напряжения 12 и 5 В. Напряжение 5 В подают также на 24-й вывод микросхемы D2 и 5-й микросхемы D1. 12-й вывод D2 и 10-й D1 соединяют с общим проводом.

В. ТЕРЕЩУК (UB5DBJ)

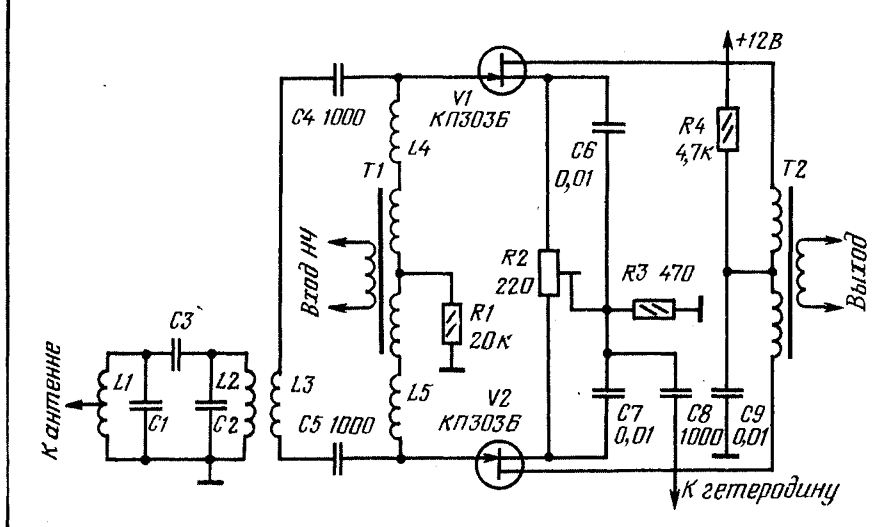
г. Ужгород

БАЛАНСНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ

Узел, схема которого приведена на рисунке, может работать как балансный смеситель при приеме и как балансный модулятор при передаче. При приеме ВЧ сигнал с полосового фильтра, образованного элементами L1, L2, C1—C3, через катушку связи L3 поступает в противофазе на затворы транзисторов V1, V2, а напряжение гетеродина — на истоки транзисторов через конденсаторы C6—C8.

Дроссели L4 и L5 намотаны на резисторах МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 1 МОм проводом ПЭЛ 0,07 (200 витков). Трансформатор T1 — переходный от любого карманного приемника, T2 намотан на кольцевом (внешний диаметр 7...12 мм) магнитопроводе из феррита проницаемостью 400...1000. Каждая обмотка содержит по 34 витка провода ПЭЛ 0,09. Намотку ведут сразу тремя проводами, скрученными в жгут.

Данный смеситель может быть использован в трансивере «Радио-76» вместо



кольцевого диодного. В этом случае катушка L3 должна содержать 20 витков провода ПЭЛ 0,14. Ее наматывают поверх катушки L2.

На выходе узла при этом выделяется сигнал ПЧ (500 кГц).

При работе на передачу низкочастотный сигнал с трансформатора T1 в противофазе подается на затворы транзисторов V1 и V2, а сигнал гетеродина частотой 500 кГц — на их истоки. На выходе смесителя при этом появляется DSB сигнал.

Конденсаторы C4, C5 и дроссели L4, L5 разделяют высокочастотные и низкочастотные цепи.

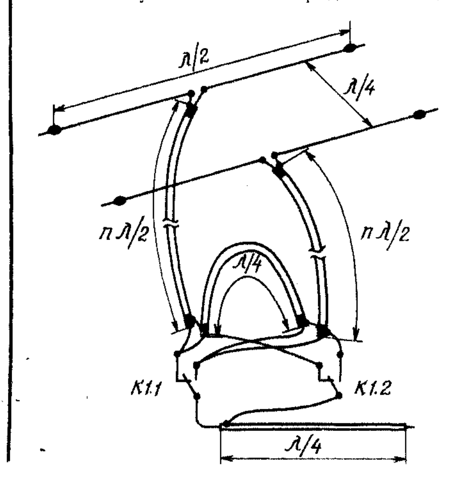
Налаживание узла сводится к его балансировке при работе на передачу резистором R2. При этом добиваются максимального подавления несущей частоты.

Л. КУДАЦКИЙ (UB5UKF)

пос. Клавдиево Киевской обл.

АНТЕННА НА ДИАПАЗОН 80 М

Антенна на диапазон 80 м, которую я использую на своей радиостанции, представляет собой два полуволновых вибратора, расположенных на расстоянии λ/4 друг от друга. Питание каждого вибратора происходит по отдельной линии длиной λ/2 (здесь и далее длина электрическая), выполненной из кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом. Необходимый сдвиг фазы питающего напряжения обеспечивает отрезок коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом длиной λ/4, коммутируемый высокочастотным реле K1 (на рисунке показаны только его контакты). С фидером антенну согласуют с помощью четвертьволнового трансформатора — отрезка коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом длиной λ/4.



При переключении контактов реле изменяется направление диаграммы направленности (ее ширина около 140°). При этом разница в силе сигнала (по оценкам корреспондентов) составляла 2...4 балла.

С. ФИРСОВ (UA3LDH)

г. Смоленск



УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ

Устройство предназначено для периодического пуска и остановки через определенное число оборотов ротора электродвигателя постоянного тока, причем при остановке электродвигатель переводится в режим динамического торможения, что значительно уменьшает время «выбега» электродвигателя. Это электроприводное устройство может быть использовано в различных устройствах автоматики и телемеханики, в приборостроении, в медицинской технике и других областях науки и производства. Отличительной особенностью устройства, по сравнению с большинством широко применяемых в настоящее время, является бесконтактное управление током в силовой цепи электродвигателя, что значительно повышает ресурс работы привода (реле имеет ограниченное число срабатываний) и его надежность.

Электрическая схема привода изображена на рис. 1, а на рис. 2 — временные диаграммы напряжения в некоторых характерных точках устройства. Генератор запускающих импульсов выполнен на аналоге однопереходного транзистора, собранном на двух транзисторах V2 и A1.1. Период следования импульсов определяется номиналами резисторов R1, R2 и конденсатора C3 и в пределах от 1 до 10 с его можно плавно изменять переменным резистором R1. Эти импульсы (график А, рис. 2) поступают на вход S RS-триггера D1.1 и устанавливают его в единичное состояние. При этом открывается транзистор A1.3 и вслед за ним транзистор V4. К электродвигателю M1 поступает напряжение питания (Д на рис. 2), и его ротор начинает вращаться. Транзистор V5 в это время закрыт.

Электродвигатель M1 через редуктор связан с кулачком, который при вращении нажимает на подвижный контакт переключателя S1 и переводит его в другое крайнее положение. Профиль кулачка и передаточное число редуктора выбирают такими, чтобы подвижный контакт переключателя S1 возвращался в исходное положение только после окончания полного цикла работы привода, а кулачок за время цикла совершил один полный оборот. Длительность цикла должна быть меньше периода следования запускающих импульсов.

Итак, через некоторое время после начала вращения ротора электродвигателя подвижный контакт группы S1 переходит в верхнее по схеме положение (график Б на рис. 2). Диод V6 закрывается, и конденсатор C4 заряжается до падения напряжения на резисторе R13 (В, рис. 2). Постоянная времени цепи зарядки конденсатора выбрана значительно большей времени дребезга контактов S1, что исключает ложные срабатывания триггера D1.1 по фронту импульса, возникающего при переключении контактов.

По окончании полного цикла работы устройства контакты S1 возвращаются в исходное положение. Конденсатор C4 разряжается через диоды V6 и V3, при этом к эмиттерному переходу транзистора A1.2 прикладывается обратное напряжение около 0,7 В, и он на время разрядки конденсатора закрывается (Г, рис. 2). На входе R триггера D1.1 образуется положительный перепад напряжения, переводящий триггер в нулевое состояние. Транзисторы A1.3 и V4 закрываются, а A1.4 и V5 открываются, напряжение питания с двигателя снимается, а открывшийся транзистор V5 создает цепь динамического торможения ротора двигателя, и он быстро останавливается. На этом цикл

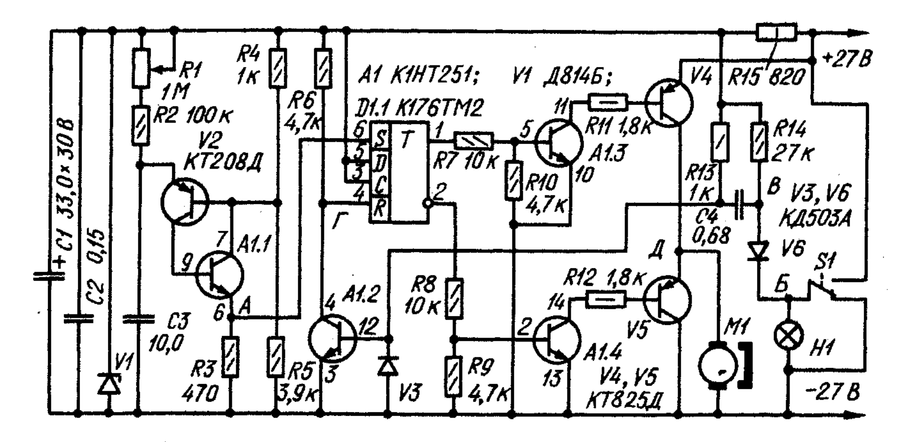


Рис. 1

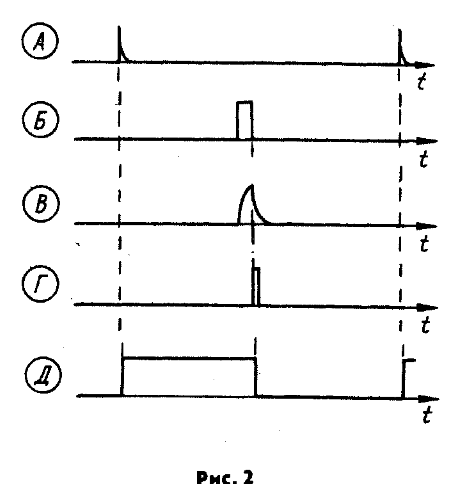


Рис. 2

работы устройства заканчивается и начинается новый с приходом следующего запускающего импульса. Сигнальная лампа H1 служит для индикации нормальной работы устройства. При нормальной работе привода она периодически включается с частотой следования запускающих импульсов.

В приводе использован электродвигатель ДПМ30-Н1-05, но он может работать и совместно с электродвигателями постоянного тока серий ДПР, ДПМ, ДП, СД. При использовании более мощных двигателей, чем ДПМ30-Н1-05, необходимо транзисторы V4, V5 устанавливать на радиаторы. Если двигатель имеет электромагнитное возбуждение (серия СД), для получения эффективного динамического торможения обмотку возбуждения нужно подключать непосредственно к источнику питания. Переключателем S1 может служить любой микропереключатель серии МП (например, МП5, МП9 и т. д.).

Конденсатор C3 — лакопленочный,

К76П-1. Если к стабильности генератора запускающих импульсов не предъявляется жестких требований, этот конденсатор можно заменить оксидным, например, К50-6.

В устройстве применены мощные транзисторы КТ825Д (V4, V5), коммутирующие ток через электродвигатель. Они рассчитаны на максимально допустимый ток коллектора 20 А, максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером 45 В; статический коэффициент передачи тока — не менее 750. Прибор этой серии представляет собой простую мощную интегральную сборку (см. схему на рис. 3). Поэтому, если не удалось приобрести транзисторы КТ825Д, их можно заменить сборкой из дискретных элементов: V1 — КТ208Г, КТ208Д; V2 — КТ816Б, КТ818Б, КТ806А; V3 — КД202А, КД202Б; R1 — 10 кОм, 0,25 Вт; R2 — 1 кОм, 0,25 Вт.

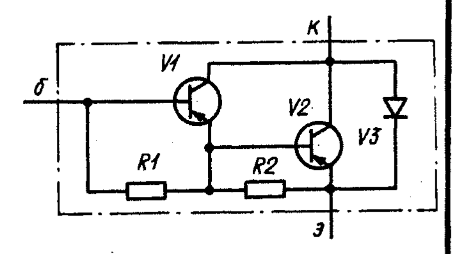


Рис. 3

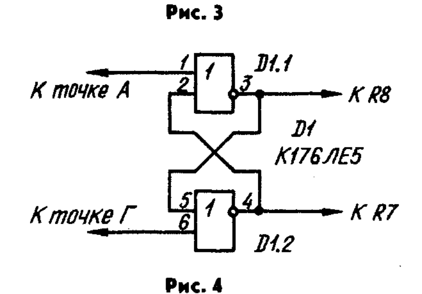


Рис. 4

Микросхему К176ТМ2 можно заменить RS-триггером, собранным из двух элементов «ИЛИ-НЕ» этой серии (например, К176ЛП4, К176ЛП11, К176ЛЕ5, К176ЛЕ10). Вариант схемы триггера показан на рис. 4. Вместо К176ТМ2 можно также применить микросхемы серии К561 (К561ТМ2, К561ЛЕ5, К561ЛЕ6, К561ЛЕ10). Транзисторную сборку К1НТ251 можно заменить четырьмя транзисторами КТ603А (или КТ603Б, КТ608А, КТ608Б).

При безошибочном монтаже и исправных деталях устройство налаживания не требует. Свободные выводы микросхемы D1 следует соединить с общим проводом.

Б. ПИОНТАК, Е. СКЛЯР

г. Казань

ГЕНЕРАТОР ТЕЛЕСИГНАЛОВ



Широкое внедрение в наш быт телевизионных приемников потребовало создания малогабаритных и легких приборов для их ремонта и регулировки на дому. Этот вопрос стал особенно острым в связи с увеличением числа цветных телевизоров, многие параметры которых зависят даже от места их установки в комнате.

Наиболее просто эта задача решается применением генераторов телевизионных сигналов. Один из таких приборов описан ниже. Он позволяет по контрольным изображениям на экране кинескопа оценивать основные параметры телевизора и, если надо, корректировать их. Прибор (его можно подключать как к видео-, так и к антенному входу телевизора) вырабатывает сигналы, формирующие на экране изображения сетчатого поля, вертикальных или горизонтальных линий, шахматного и серого полей, вертикальных полос с градациями по яркости, переменным их числом и расположением, чередующихся черно-белых горизонтальных и вертикальных полос, вертикального черно-белого перепада. Такой набор сигналов дает возможность легко провести статическое и динамическое сведение лучей, регулировку чистоты цвета и баланса белого в цветных телевизорах, проверку видеоусилителей и усилителей ПЧ изображения, оценку линейности развертки и геометрических искажений отклоняющих систем цветных и черно-белых телевизоров.

Прибор имеет малое число подстроечных элементов, обеспечивает устойчивое изображение во всех режимах работы и относительно несложен в изготовлении. Он содержит задающий генератор, формирователи кадровых и строчных синхроимпульсов, формирователь испытательных сигналов, генератор ВЧ и источник питания.

Принцип работы прибора (см. схему на рис. 1) основан на формировании набора сигналов путем деления образцовой частоты 500 кГц. Задающий генератор этой частоты выполнен на логических элементах D7.1 и D7.2. Частоту стабилизирует кварцевый резонатор Z1. Конденсатор С3 сокращает время «раскачки» кварцевого резонатора после включения прибора. Исходным для формирователей синхроимпульсов служит сигнал частотой 250 кГц, которая получается из образцовой делением ее на два в триггере D8.2.

Формирователь кадровых импульсов собран на микросхемах D4—D6. Импульсы частотой 250 кГц с периодом следования 4 мкс поступают на делитель частоты с переменным коэффициентом деления на счетчиках D4 и D5. Коэффициент деления задают триггеры микросхемы D6.

Первоначально, после формирования кадрового импульса, триггеры D6.1 и D6.2 установлены в нулевое состояние (на выводах 5 и 9 — уровень 0, а на 6 и 8 — 1), а счетчики D4 и D5 — в единичное. Уровень 0 на всех управляющих входах счетчика D4, кроме входа V1, обеспечивает выделение на выходе S1 32-го входного импульса из каждых 64, а так как счетчик уже находится в единичном состоянии, то на выход S1 проходят 31-й, 95-й и далее каждый 64-й входной импульс делителя.

На вход C1 счетчика D5 воздействует сигнал с уровнем 1 с вывода 8 триггера D6.2. Следовательно, на выходе S2 счетчика может появиться только импульс, поступивший через вход C2 с выхода ≥63. Его продолжительность больше длительности входного импульса. Так как счетчик D5 уже установлен в единичное состояние, то сначала на выходе S2 выделится 62-й входной импульс. Учитывая, что первый входной импульс счетчика D5 сформирован из 31-го входного импульса делителя, то на выходе S2 возникнет 3935-й (31+64×61) из входных импульсов. Вследствие большой длительности этого импульса он приведет весь делитель в нулевое состояние, а также переключит триггер D6.2. Состояние триггера D6.1 не изменится, так как на его входе D присутствовал сигнал с уровнем 0.

Напряжение уровня 0 с инверсного выхода триггера D6.2, пришедшее на вход C1 счетчика D5, откроет непосредственно его выход S2. На вход V2 воздействует уровень 1 с инверсного выхода триггера D6.1. Следовательно, на выход S2 пройдет 16-й импульс со счетчика D4, т. е., учитывая нулевое состояние, 992-й (32+64×15) входной импульс делителя, считая после 3935-го. Импульс на выходе S2 при этом значительно короче входного, поэтому счетчики D4 и D5 установятся сначала в нулевое состояние, а затем в единичное из-за продолжающегося действия входных импульсов на входах T. Этот же импульс переключит триггер D6.1, формирующий на прямом выходе (вывод 5) кадровый синхроимпульс положительной полярности.

На входе V2 счетчика D5 появится уровень 0, и на выход S2 будет проходить 32-й импульс, поступающий со счетчика D4. Кроме того, из-за подачи на входы V2, V8, V16 уровня 1 с прямого выхода триггера D6.1 коэффициент де-

D1, D3 — К155ИЕ7
D2, D7 — К155ЛА3
D4, D5 — К155ИЕ8
D6, D8 — К155ТМ2

Рис. 1

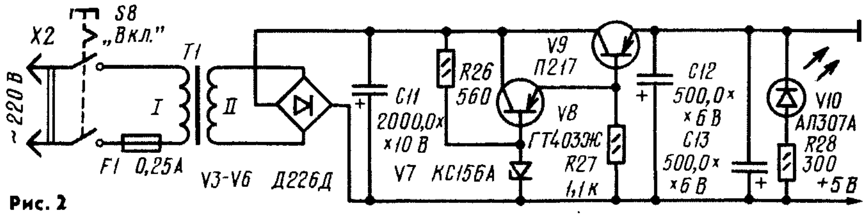


Рис. 2

ления счетчика D4 изменится так, что 32-й импульс на его выходе S1 будет возникать одновременно с 73-м входным импульсом, считая после 4927-го (3935+992). Следовательно, на выходе S2 счетчика D5 вновь появится короткий импульс, который установит оба счетчика в единичное состояние и переключит триггер D6.2 в нулевое. Спад импульса с прямого выхода этого триггера, пройдя через дифференцирующую цепочку C6R19, переключит триггер D6.1 в нулевое состояние, и формирование кадрового синхроимпульса прекратится.

Таким образом, устройство вернется в исходное состояние после 5000 импульсов (3935+992+73), т. е. коэффициент деления делителя равен 5000. На прямом выходе триггера D6.1 будут сформированы положительные импульсы с частотой следования 50 Гц (250 кГц:5000=50 Гц) и длительностью 292 мкс (4 мкс×73=292 мкс), что лежит в пределах допуска на длительность кадрового синхроимпульса.

Строчные синхроимпульсы длительностью 7 мкс с частотой следования 15 625 Гц формирует также из того же сигнала частотой 250 кГц делитель на микросхеме D1 и элементы D2.1—D2.3. Необходимую длительность импульсов устанавливают подбором конденсатора C2. Путем подачи на вход элемента D2.2 через резистор R3 кадровых синхроимпульсов обеспечено формирование на его выходе полного синхросигнала отрицательной полярности. Элемент D2.3 инвертирует этот синхросигнал.

Формирователь вертикальных линий выполнен на элементах D7.3, D7.4. Входным сигналом для него служит та же импульсная последовательность частотой 250 кГц. Длительность выходных импульсов, а следовательно, толщину линий, определяет емкость конденсатора C4, а необходимую крутизну фронта импульсов обеспечивает диод V1.

Узлом, формирующим основной набор испытательных сигналов, служит счетчик D3. Он имеет два режима работы в зависимости от положения переключателей S4 и S6. Когда кнопки переключателей не нажаты (первый режим), как показано на схеме, на вход R счетчика воздействуют кадровые синхроимпульсы, а на вход +1 — строчные (в синхросигнале). Когда же нажата кнопка хотя бы одного из них (второй

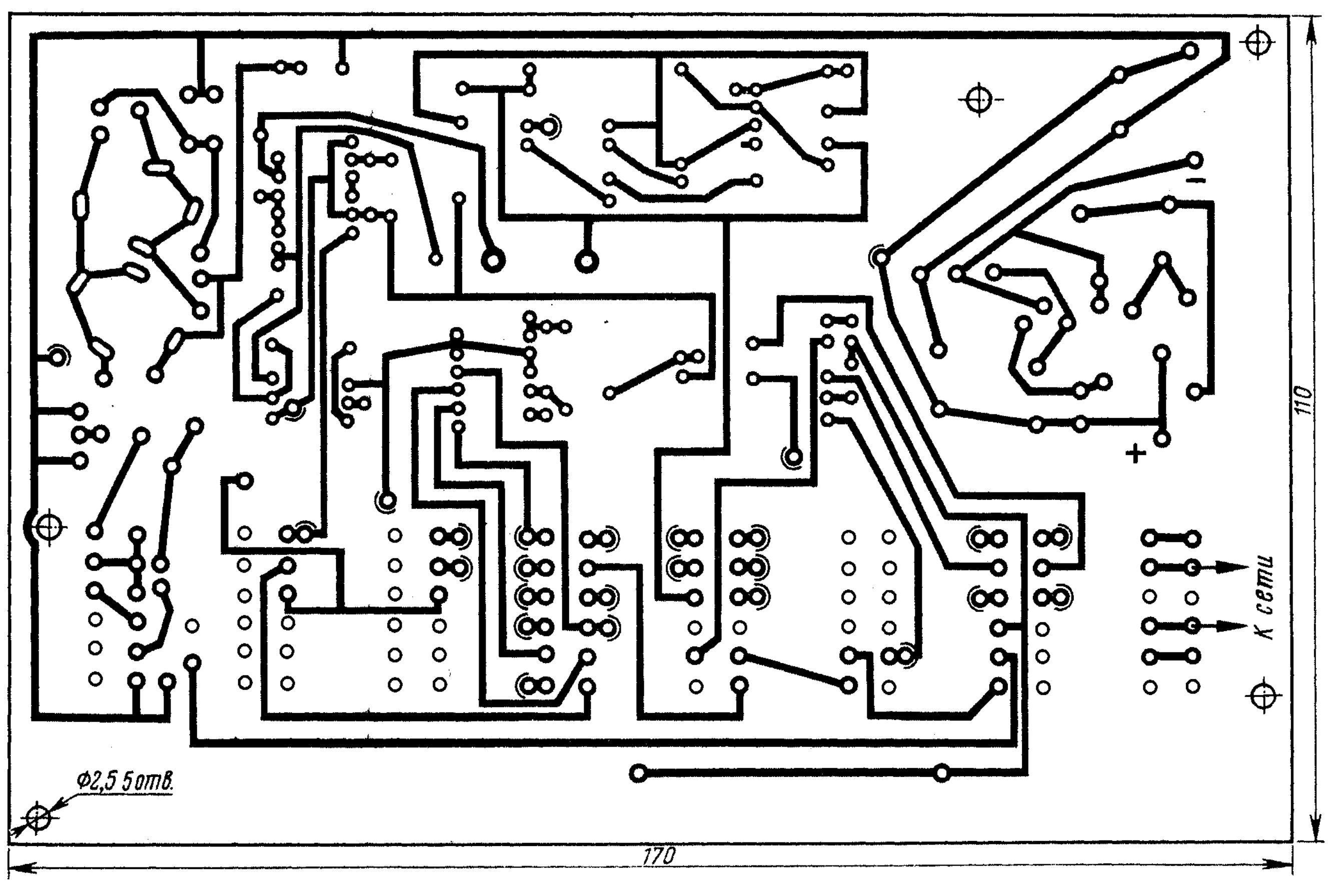


Рис. 3

режим), на вход R поступают строчные синхроимпульсы, а на вход +1 — импульсы вертикальных линий. В этом режиме сигнал на выходе повторяется от строки к строке.

Сигнал шахматного поля формируют триггер D8.1 и элемент D2.4. Переключатели S1—S6 коммутируют соответствующие сигналы таким образом, что переключатель с бо́льшим номером имеет приоритет по отношению к предыдущему. Полный видеосигнал получается в сумматоре на резисторах R10, R11 при смешении испытательных сигналов и синхроимпульсов.

В исходном состоянии, когда ни одна из кнопок не нажата, выходной сигнал в каждой строке представляет собой постоянное напряжение уровня 0, поступающее с выхода элемента D2.4, что соответствует изображению **серого поля** на экране.

При нажатом переключателе S1 **(вертикальные линии)** на выход прибора поступают импульсы вертикальных линий, инвертированные элементом D2.4 (переключатель S7 находится в положении «НЧ», генератор подключают к видеовходу телевизора).

Если включен переключатель S2 **(горизонтальные линии)**, то элемент D2.4 инвертирует импульсы, возникающие на выходе ≥15 счетчика D3. Так как он при этом работает в первом режиме, то на этом выходе появляются отрицательные импульсы, соответствующие каждой 16-й строке.

В случае одновременного нажатия на кнопки S1 и S2 на выход прибора пройдет сумма сигналов горизонтальных и вертикальных линий и на экране сформируется **сетчатое поле.**

Когда включен переключатель S3 **(шахматное поле)**, выходной сигнал снимается через резистор R16 с прямого выхода триггера D8.1. Для его работы на вход S приходят строчные синхроимпульсы, на вход C — импульсы частотой 250 кГц, а на вход R — импульсы формы «меандр» с длительностью, равной восьми телевизионным строкам (64 мкс×8=512 мкс) с выхода 8 (вывод 7) счетчика D3. В результате на прямом выходе триггера D8.1 получаются импульсы «меандр» с частотой 125 кГц, фаза которых изменяется через каждые восемь строк.

Нажав на кнопку S4 **(вертикальные черно-белые полосы)**, счетчик D3 переводят во второй режим работы, и на выход прибора через резистор R5 поступят импульсы «меандр» с частотой 125 кГц.

При нажатии только на кнопку S5 **(горизонтальные черно-белые полосы)** на выход прибора через резистор R9 с выхода 8 счетчика D3, работающего в первом режиме, проходят импульсы формы «меандр» длительностью, равной восьми строкам.

Одновременно нажав на кнопки S4 и S5, счетчик D3 переключают во второй режим работы. При этом на выход генератора приходят импульсы «меандр» через резистор R9 с выхода 8 микросхемы D3, но их период равен длительности строки, и на экране формируется **вертикальный черно-белый перепад.**

Если включен только переключатель S6 **(шкала градаций яркости)**, то счетчик D3 работает во втором режиме и импульсы с его выходов 1, 2, 4, 8 суммируются в амплитудном соотношении 1:2:4:8 посредством резисторов R4, R6—R8. В результате выходной сигнал будет иметь ступенчатую форму, а изображение на экране будет представлять собой вертикальные полосы с градациями по яркости от черной слева до белой справа. Нажимая дополнительно на кнопку S4 или S5, изме-

няют число полос и их взаимное расположение.

При нажатии на кнопку переключателя S7 видеосигнал поступает на генератор ВЧ, выход которого подключается к выходному разъему прибора. Его соединяют в этом случае с антенным входом телевизора.

Генератор ВЧ выполнен на транзисторе V2 и колебательном контуре L1C8. Режим генерации обеспечивает конденсатор С9. Модулирующий сигнал подан на эмиттер транзистора через цепочку R23—R25L4. Фильтр L3C7 уменьшает влияние импульсной части прибора на генератор ВЧ по цепям питания.

Прибор питается от сетевого стабилизированного блока, схема которого показана на рис. 2. Светодиод V10 индицирует включение прибора переключателем S8.

В устройстве использованы резисторы МЛТ-0,125 (можно МЛТ-0,25), керамические конденсаторы КТ, КД или КМ, оксидные конденсаторы К50-6, кнопочные переключатели П2К. Дроссель L3 — Д-0,1, конденсаторы С8 и С9 — КПК-МН.

Сетевым может служить любой малогабаритный трансформатор с выходным напряжением 6...8 В при токе не менее 0,3 А (использован серийный ТВН-2). Трансформатор может быть изготовлен самостоятельно на магнитопроводе Ш16×20. При этом обмотка I содержит 2800 витков провода ПЭВ-1 0,15, а II — 100 витков провода ПЭВ-1 0,5.

Катушки L1 и L2 генератора ВЧ намотаны проводом ПЭВ-1 0,25 на полистироловом каркасе диаметром 9 и длиной 18 мм. Катушка L1 содержит 8 витков, а L2 — 3 витка. Витки катушки L1 равномерно размещены на ширине 10 мм. Витки катушки L2 уложены между витками катушки L1. Дроссель L4 выполнен на резисторе ВС-0,25 сопротивлением более 1 МОм. Обмотка намотана в один слой до заполнения проводом ПЭВ-1 0,1.

Детали прибора, кроме трансформатора Т1, конденсатора С11, предохранителя F1, выходного разъема X1, светодиода V10 с резистором R28, смонтированы на печатной плате из фольгированного с обеих сторон стеклотекстолита толщиной 2...2,5 мм. Чертеж печатных проводников на плате со стороны деталей приведен на 3-й с. обложки, а с противоположной стороны — на рис. 3 в тексте.

Монтаж деталей делают так, что для вывода элемента, подключаемого к контактной площадке с противоположной стороны, сверлят отверстие, а для пайки со стороны деталей вывод, согнутый параллельно плате, припаивают непосредственно к нужной площадке. Площадки с перемычками с одной стороны платы на другую помечены на чертежах дугой окружности. Для монтажа некоторых резисторов (R5, R9, R4, R8, R10, R11, R25) использованы выводы переключателей, установленных на плате. Транзистор V9 установлен на ребристом радиаторе размерами 40×19×17 мм, привинченном к плате.

Плату винтами и уголками крепят к лицевой панели размерами 214×50 мм, выполненной из листового дюралюминия толщиной 2 мм. На уголках закреплены также трансформатор Т1, конденсатор С11 и экран генератора ВЧ. Экран размерами 52×28×23 мм согнут из мягкого дюралюминия толщиной 0,5 мм. В экране просверлены отверстия для подстройки конденсаторов С8 и С9. На лицевой панели установлены держатель предохранителя, выходной разъем СР-50-73Ф и светодиод V10. Его через резистор R28 подключают к плате в любом подходящем месте.

Прибор помещают в металлический кожух размерами 215×115×50 мм. В задней стенке кожуха предусмотрены отверстие для сетевого шнура и вентиляционные прорези. Прибор фиксируют в кожухе двумя винтами, ввинченными сбоку в уголки. На этих винтах можно закрепить ручку для переноски прибора.

Налаживание начинают с проверки стабилизированного напряжения 5 В. Затем на экране осциллографа контролируют наличие импульсов на выходе задающего генератора (вывод 8 микросхемы D7, частота 500 кГц), кадровых синхроимпульсов (вывод 5 микросхемы D6, частота 50 Гц) и строчных (вывод 11 микросхемы D2, частота 15 625 Гц). Далее убеждаются в формировании всех видеосигналов по изображению на экране телевизора, подключив прибор к его видеовходу. Наконец подключают прибор к антенному входу телевизора и конденсаторами С8 и С9 настраивают генератор ВЧ на частоту одного из телевизионных каналов (с 1-го по 5-й).

С. ПИЩАЕВ

г. Москва

ВЫШЛА ИЗ ПЕЧАТИ

Самойлов В. Ф., Хромой Б. П. Основы цветного телевидения. — М.: Радио и связь, 1982 (Массовая радиобиблиотека, вып. 1047) — 160 с.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, знакомых с основами техники черно-белого телевидения. В ней излагаются принципы построения современных систем вещательного цветного телевидения NTSC, SECAM и PAL, приводятся основы колориметрии, рассматриваются схемы и устройства, используемые для передачи и приема сигналов цветного изображения.

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

РЕКОМЕНДУЮ ВСЕМ...

Хочу отметить усилитель А. Сырицо (см. статью «Интегральные ОУ в усилителях мощности НЧ» в «Радио», 1982, № 11, с. 41), как одну из самых удачных конструкций, описанных в журнале «Радио» и сборниках «В помощь радиолюбителю». От других усилителей его отличают, в первую очередь, высокая надежность (этим он обязан эффективно действующей защите от всевозможных перегрузок) и отсутствие постоянного напряжения на нагрузке при любых неисправностях источников питания.

Мною было изготовлено и испытано четыре таких усилителя. Все они начали работать сразу, без какого-либо налаживания, причем параметры, указанные в статье, получены без предварительного отбора деталей.

При испытаниях я поочередно отключал все источники питания, а также изменял (в отдельности) их напряжения. При отключении любого из источников «нулевой» потенциал на выходе усилителя оставался практически неизменным (отклонения не превышали 5 мВ). Отключение источников питания $U_{пит1}$ или $U_{пит2}$ приводило лишь к тому, что пропадала соответствующая полуволна усиливаемого сигнала. Иначе говоря, этот усилитель невозможно вывести из строя никакими внешними воздействиями и повреждением источников питания. Я считаю это качество усилителя А. Сырицо очень важным, так как большинство устройств подобного назначения выходит из строя именно по вине источников питания, а появление по этой причине постоянного напряжения на выходе приводит, если не принять специальных мер, к повреждению громкоговорителей.

Хочется рекомендовать эту конструкцию радиолюбителям, еще не имеющим необходимого опыта в постройке высококачественных усилителей мощности НЧ. При этом следует учесть, что для получения требуемого тока покоя в некоторых случаях (все зависит от конкретных экземпляров транзисторов КТ807) сопротивление резисторов R8 и R9 необходимо уменьшить до 2 кОм.

В заключение считаю необходимым отметить, что коэффициент гармоник усилителя при правильно рассчитанной цепи термостабилизации тока покоя (по методике, описанной в статье А. Майорова «Тепловой режим усилителя звуковой частоты» в «Радио», 1979, № 10, с. 53) не превышает 0,01 % во всем диапазоне звуковых частот. Этот результат был получен при испытаниях всех четырех усилителей с устройством термостабилизации тока покоя, собранным по схеме на рис. 3 из статьи А. Сырицо. Необходимую зависимость тока покоя от температуры транзисторов выходной ступени я устанавливал подбором двух резисторов: R2 и дополнительного резистора (ориентировочное сопротивление 47 кОм), шунтирующего терморезистор R1.

А. ЧЕРНОВ

г. Владивосток



«ГНОМ» — МИКРОКАССЕТНАЯ МАГНИТОЛА

За время, прошедшее после публикации статьи Н. Воронова «Микрокассета — шаг к миниатюризации радиоаппаратуры» («Радио», 1982, № 1, с. 38—40), редакция получила немало писем, в которых читатели просят подробнее рассказать о новом виде бытовой радиоаппаратуры, в частности, поместить в журнале описание первой отечественной микрокассетной магнитолы «Гном», разработанной в ГСНИИРПА им. А. С. Попова. Читательский интерес понятен: радиолюбители всегда первыми подхватывают новые идеи в совершенствовании радиоэлектронной техники и, может быть, в первую очередь бытовой. Тем более, что схемные и конструктивные решения, учитывающие специфические требования к микрокассетной технике, с успехом можно использовать и в обычной кассетной аппаратуре.

Идя навстречу пожеланиям читателей, мы публикуем сегодня описание миниатюрной магнитолы «Гном». Пока, к сожалению, это лишь опытный образец. Выпуск подобной аппаратуры задерживается из-за отсутствия серийного производства как самих микрокассет, так и таких комплектующих изделий, как миниатюрные электродвигатели, универсальные и стирающие магнитные головки и т. п.

В примечании к упомянутой выше статье редакция уже высказывалась за скорейший серийный выпуск микрокассетной аппаратуры, но, судя по всему, за прошедшие почти полтора года мало что изменилось. Хотелось бы знать, что по этому поводу думают заинтересованные министерства и ведомства, в первую очередь, ответственные за выпуск бытовой радиоаппаратуры! Когда же, наконец, на прилавках магазинов появятся миниатюрные и изящные микрокассетные магнитофоны и магнитолы!

Магнитола «Гном» предназначена для приема передач радиовещательных станций, работающих в диапазонах СВ и УКВ, а также для записи монофонических программ от встроенных приемника и электретного микрофона, других источников сигнала и последующего воспроизведения фонограмм через встроенную головку громкоговорителя или телефоны.

В магнитоле предусмотрены временная остановка ленты (клавиша «Пауза»), отстройка от помех генератора подмагничивания при записи передач средневолновых радиостанций (клавиша «ОПГ» — отстройка от помех генератора), визуально-акустический контроль состояния автономного источника питания и процесса записи (клавиша «Контроль»), автоматическая регулировка уровня записи (АРУЗ) и другие эксплуатационные удобства. Магнитола может работать как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

Предусмотрено разъединение аппарата на две части: приемник и магнитофон; при этом последний полностью сохраняет работоспособность и может использоваться как самостоятельное устройство. Магнитола рассчитана на работу с микрокассетой, аналогичной микрокассете японской фирмы «Олимпус Оптикл». Расположение дорожек на ленте соответствует ГОСТу 24863—81. Внешний вид магнитолы показан в заставке.

Основные технические характеристики

Диапазоны принимаемых волн, м:	
СВ	571,4...186,9
УКВ	4,56...4,11
Реальная чувствительность, мВ/м, не хуже, в диапазоне:	
СВ	2,5
УКВ	0,01
Селективность по соседнему каналу в диапазоне СВ, дБ, не хуже	22
Селективность двухсигнальная по соседнему каналу в диапазоне УКВ, дБ, не хуже	20
Номинальный диапазон воспроизводимых частот по электрическому напряжению, Гц, в тракте:	
АМ	150...3150
ЧМ	150...7100
магнитной записи	100...6500
Коэффициент гармоник, %, не более, в тракте:	
АМ	5
ЧМ	3
магнитной записи	5
Максимальная выходная мощность, мВт	300
Скорость движения магнитной ленты, см/с	2,38
Коэффициент детонации, %	±0,5
Отношение сигнал/шум в канале записи — воспроизведения, дБ	44
Относительный уровень стирания, дБ	—55
Номинальное напряжение питания, В	4,5
Габариты, мм:	
радиоприемника	152×65×38
магнитофона	140×130×38
всей магнитолы	152×195×38
Масса магнитолы, кг	0,92

Принципиальная схема магнитолы «Гном» показана на рисунке. Как уже говорилось, аппарат выполнен в виде двух блоков (радиоприемника и магнитофона), стыкуемых друг с другом через трехконтактный разъем X2. Основным является блок магнитофона: в нем размещены общие для всего устройства усилитель мощности НЧ, головка громкоговорителя, регулятор громкости и автономный источник питания.

Радиоприемник (блок A1) состоит из усилителя ВЧ (V1) и смесителя (V2) с отдельным гетеродином (V4) диапазона УКВ, смесителя (V6) с отдельным гетеродином (V3) диапазона СВ, двухполосного усилителя ПЧ (V6—V8, V11) и двух детекторов — амплитудного (V9) и частотного (V12, V13). При работе в диапазоне УКВ каскад на транзисторе V6 выполняет функции до-

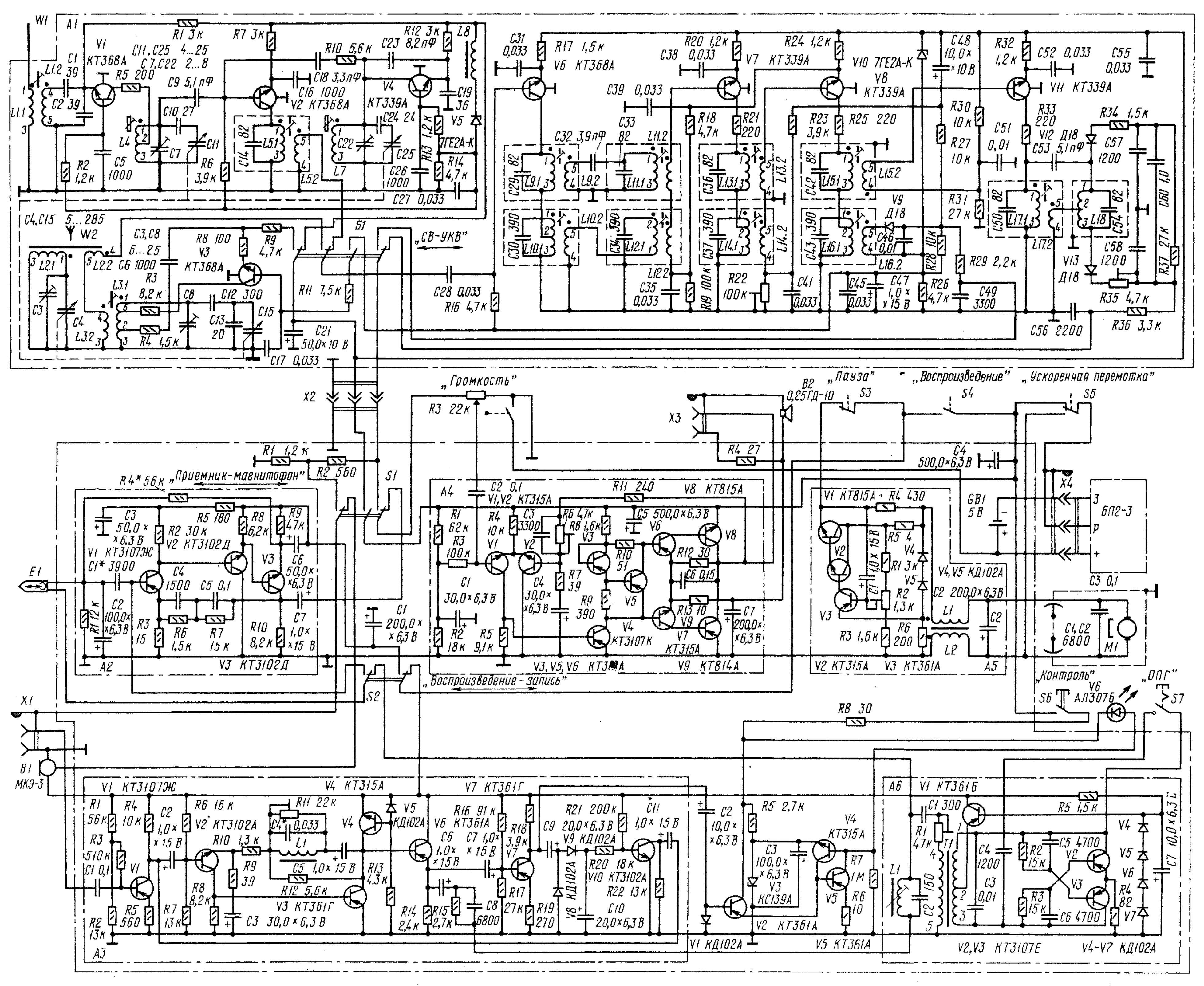
полнительного усилителя ПЧ. Прием в *диапазоне УКВ* ведется на телескопическую антенну W1, в диапазоне СВ — на магнитную антенну W2. Нужный диапазон волн выбирают переключателем S1. Для перестройки частоты применен счетверенный блок КПЕ C4C15C11C25. Две его секции — C4 и C15 (пределы изменения емкости 5...285 пФ) — использованы в преобразователе частоты диапазона СВ, две другие — C11 и C25 (4...25 пФ) — в усилителе ВЧ и преобразователе частоты диапазона УКВ.

Входная цепь тракта ЧМ (контур L1.2C1C2) — широкополосная, неперестраиваемая. Нагрузкой усилителя ВЧ (V1) служит колебательный контур L4C7C10C11. Выделенное им напряжение сигнала радиостанции подается на базу транзистора V2, выполняющего функции смесителя. Сюда же через цепь R10C18 поступает и напряжение гетеродина, собранного на транзисторе V4. Напряжение ПЧ (10,7 МГц) выделяется фильтром L5.1C14 и через катушку связи L5.2, переключатель диапазонов S1 и конденсатор C28 поступает на вход четырехкаскадного усилителя ПЧ (V6—V8, V11). Напряжение НЧ с выхода частотного детектора (V12, V13) через контакты того же переключателя S1 подается в блок магнитофона (через размещенный в этом блоке переключатель S1 оно подводится к регулятору громкости R3, а с него — к входу усилителя мощности НЧ).

Для поддержания стабильности настройки и сохранения работоспособности приемника в диапазоне УКВ при уменьшении напряжения питания из-за разряда батареи аккумуляторов напряжения смещения на базах транзисторов стабилизированы стабистором V5.

В диапазоне СВ сигнал радиостанции, выделенный контуром магнитной антенны L2.1C3C4, через катушку связи L2.2, контакты переключателя S1 и конденсатор C28 поступает на вход смесителя (V6). Напряжение гетеродина (V3) вводится через катушку связи L3.2, включенную последовательно с катушкой L2.2. Сигнал ПЧ (465 кГц) выделяется полосовым фильтром L10.1C30L10.2L12.1C34. Через катушку связи L12.2 он поступает на вход двухкаскадного (V7, V8) усилителя ПЧ и после усиления подводится к детектору, собранному на диоде V9. Напряжение НЧ через фильтр R29C49 подается на регулятор громкости блока магнитофона, а через фильтр R27C48R23C41 — на базу транзистора V8 для автоматической регулировки усиления тракта ПЧ. Для регулировки усиления каскада на транзисторе V7 используется изменяющееся в зависимости от уровня сигнала падение напряжения на резисторе R24 в цепи эмиттера транзистора V8.

Напряжение смещения на базах тран-



зисторов V3, V6 преобразователя частоты АМ тракта стабилизировано стабистором V10, что, как и в ЧМ тракте, обусловлено необходимостью сохранить работоспособность приемника при глубоком разряде батареи питания.

Блок магнитофона состоит из шести функциональных узлов: усилителей записи (A3) и воспроизведения (A2), генератора тока подмагничивания (A6), стабилизатора (A5) частоты вращения двигателя M1, усилителя мощности НЧ (A4) и устройства контроля напряжения источника питания и сигнала записи (V2, V4, V5).

Особенность усилителя воспроизведения — в необычном включении универсальной головки E1. Как видно, ее обмотка включена в цепь охватывающей усилитель ООС по постоянному току. Это обеспечивает высокое входное сопротивление усилителя и хорошие шумовые характеристики: отношение сигнал/шум канала воспроизведения в полосе частот 20...20 000 Гц достигает 55 дБ. Чувствительность усилителя — около 0,2 мВ, выходное напряжение на частоте 1000 Гц — 20 мВ, коэффициент гармоник — не более 0,2%. Благодаря действию ООС по постоянному току работоспособность усилителя сохраняется при снижении напряжения питания до 3 В.

Необходимая коррекция (подъем) АЧХ в области низших частот создается цепью R6C5. Следует сразу отметить, что постоянная времени записи для скорости 2,38 см/с пока еще не стандартизована. За рубежом в микрокассетной аппаратуре для обычных лент с рабочим слоем из гамма-окиси железа используют постоянную времени τ_1 от 150 до 200 мкс. В магнитоле «Гном» τ_1 выбрана равной 150 мкс, что позволило несколько повысить отношение сигнал/шум в канале записи — воспроизведения. Коррекция АЧХ в высокочастотной области осуществляется настройкой контура, образованного головкой E1 и конденсатором C1, на высшую частоту рабочего диапазона.

Основное усиление сигнала в усилителе записи (A3) обеспечивает каскад на транзисторе V3 с источником тока (V4, V5) в коллекторной цепи. Предыскажения на высших частотах создает колебательный контур L1C4R11, включенный в цепь ООС, охватывающей каскады на транзисторах V2, V3. Эмиттерный повторитель на транзисторе V6 согласует усилитель записи с нагрузкой (магнитной головкой E1) и уменьшает проникание тока подмагничивания в предшествующие ему каскады.

Для предотвращения перегрузки ленты и связанных с этим нелинейных искажений в усилителе записи применена АРУЗ. Устройство АРУЗ состоит из усилительного каскада (V7), выпрямителя (V8, V9) по схеме удвоения напряжения и регулируемого резистора.

функции которого выполняет участок эмиттер — коллектор транзистора V10.

Превышение записываемым сигналом определенного уровня приводит к тому, что выпрямленное диодами V8, V9 напряжение положительной полярности становится достаточным для открывания транзистора V10. В результате конденсатор C11 шунтирует выходную цепь каскада на транзисторе V1, понижая тем самым уровень записываемого сигнала.

Генератор тока подмагничивания (A6) собран на трех транзисторах. Два из них (V2, V3) использованы в собственно генераторе, третий (V1) — в стабилизаторе напряжения питания, устраняющем возможную паразитную модуляцию тока подмагничивания частотой питающей сети и поддерживающем заданный ток подмагничивания даже при глубоком разряде батареи питания. Требуемый ток подмагничивания устанавливают подстроечным резистором R1. Частота вырабатываемых генератором колебаний — около 40 кГц, коэффициент второй гармоники — не более 0,2%.

При записи с приемника магнитолы в диапазоне СВ и совпадении частот принимаемых радиостанций с частотами высших гармоник генератора подмагничивания могут возникнуть интерференционные помехи, резко ухудшающие качество фонограммы. Для устранения этого явления в магнитоле предусмотрена возможность перехода на резервную частоту подмагничивания. При нажатии на кнопку S7 «ОПГ» параллельно обмотке 1—2—3 трансформатора T1 в дополнение к основному конденсатору C3 подключается конденсатор C4 и частота колебаний снижается.

Усилитель мощности НЧ собран по известной схеме и каких-либо особенностей не имеет. Его номинальное входное напряжение при выходной мощности 300 мВт (нагрузка — головка 0,25ГД-10) — около 20 мВ, коэффициент гармоник — менее 1%. При подключении к его выходу (гнездо X3) головных телефонов динамическая головка B2 автоматически отключается (обеспечивается конструкцией гнезда Г2-П).

Неизменная частота вращения электродвигателя M1 поддерживается стабилизатором (A5), собранным на трех транзисторах. Сдвоенный дроссель L1L2 уменьшает помехи, вызванные непостоянством контакта щеток с коллектором двигателя. Встречное включение обмоток дросселя предотвращает намагничивание его магнитопровода постоянным током и возможное вследствие этого ухудшение фильтрующих свойств. Конденсатор C1 создает пусковой импульс тока через двигатель при глубокой разрядке батареи питания (благодаря этому лентопротяжный механизм работает даже при напряжении 2,5 В).

Устройство контроля напряжения питания и наличия сигнала на выходе усилителя записи выполнено на транзисторах V2, V4, V5. Первый из них использован в повторителе сигнала, снимаемого с коллектора транзистора V7 системы АРУЗ (узел A3), второй и третий — в астабильном мультивибраторе, нагруженном на светодиод V6. Во всех режимах работы, кроме записи, при нажатии на кнопку S6 («Контроль») проверяется напряжение питания магнитолы. Элементы мультивибратора подобраны таким образом, что пока аккумуляторы не разряжены, напряжение на резисторе R7 более отрицательно, чем на стабилитроне V3, поэтому транзисторы V4, V5 закрыты и ток через светодиод V6 практически равен нулю. При уменьшении напряжения питания ниже порога, определяемого стабилитроном V3 (около 4 В), напряжение на резисторе R7 становится более чем на 0,6 В выше напряжения на стабилитроне, и оба транзистора открываются. В результате конденсатор C3 разряжается, а через светодиод V6 и транзистор V5 протекает ток, ограниченный, по существу, только сопротивлением резистора R6 и внутренним сопротивлением аккумуляторной батареи. В определенный момент разрядный ток конденсатора C3 становится недостаточным для поддержания транзисторов V4, V5 в открытом состоянии, они закрываются, и конденсатор начинает заряжаться через резистор R5. Далее процесс повторяется. По мере уменьшения напряжения батареи питания порог срабатывания мультивибратора понижается, поэтому частота вспышек светодиода V6 возрастает.

Форма вырабатываемых устройством контроля импульсов близка к прямоугольной, благодаря чему при работе приемника в любом из диапазонов из головки громкоговорителя хорошо слышны учащающиеся по мере разрядки батареи щелчки.

В режиме записи на вход эмиттерного повторителя (V2) поступает сигнал с коллектора транзистора V7 системы АРУЗ. В результате светодиод V6 вспыхивает в такт с записываемым сигналом и по нему можно судить о наличии сигнала на выходе усилителя записи.

Конструкция и детали. Все детали приемника смонтированы на одной печатной плате. Для магнитной антенны использован пластинчатый ферритовый стержень 400НН-1-20×3×100. Катушки всех фильтров ПЧ АМ и ЧМ трактов изготовлены с применением новой миниатюрной арматуры. Конденсаторы фильтров вместе с соответствующими катушками помещены в алюминиевые экраны.

ЛПМ магнитолы довольно сложен — в нем более 150 деталей. Его габариты — 93×75×21 мм, масса — 145 г. Помимо рабочего хода ленты, механизм обеспечивает ускоренную перемотку ее в обоих направлениях (как с фиксацией режима, так и без нее), временную остановку ленты и автостоп. При включении перемотки без фиксации режима обеспечивается акустический контроль фонограммы, что облегчает поиск нужного фрагмента. Вводят механизм в этот режим работы и выводят из него при нажатой клавише «Воспроизведение».

Механический автостоп, примененный в ЛПМ магнитолы, обеспечивает при окончании ленты в кассете возврат нажатой клавиши переключателя рода работы в исходное положение. Это исключает возможность деформации прижимного ролика и связанного с этим увеличения коэффициента детонации.

Для привода ЛПМ в опытном образце применен миниатюрный коллекторный электродвигатель «Гном-9С». С целью снижения потребляемого тока и акустического шума его пришлось доработать: заменить подшипники качения подшипниками скольжения, заменить щетки и т. д. Для уменьшения помех двигатель помещен в медный экран, в цепь питания включены проходные конденсаторы и уже упоминавшийся сдвоенный дроссель.

Конструктивно электрическая часть магнитофона выполнена в виде кросс-платы, в которую вставлены печатные платы функциональных узлов.

Магнитопровод универсальной магнитной головки набран из пластин пермаллоя марки 81НМА. Ширина рабочего зазора головки — 1,2 мкм, индуктивность — около 95 мГ. Стирающая головка изготовлена на основе постоянного магнита из сплава ЮН15ДК25БА, используемого в производстве динамических головок громкоговорителей. Для повышения износоустойчивости рабочая поверхность стирающей головки выполнена из нержавеющей стали марки 12Х18Н9Т. Головка подводится к ленте только в режиме записи.

Питается магнитола от батареи, составленной из четырех аккумуляторов Д-0,55С. Поскольку напряжение свежезаряженного аккумулятора может быть в пределах 1,2...1,37 В, фактическое напряжение питания несколько превышает номинальное, указанное выше (4,5 В). Для зарядки аккумуляторов и работы от сети используется блок БП2-3 (входит в комплект микрокалькуляторов Б3-18, Б3-21 и т. п.). В положении «З» переключателя этого блока происходит зарядка аккумуляторной батареи при работе магнитолы от сети.

Н. ВОРОНОВ,
Л. КАЦНЕЛЬСОН,
А. ПАНКРАТОВ

г. Ленинград





ИНДИКАТОР МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ

Для контроля уровня записи и воспроизведения в магнитофонах, уровня выходного сигнала в усилителях мощности НЧ и т. п. устройствах в последнее время наряду со стрелочными индикаторами все чаще используют так называемые пиковые и квазипиковые индикаторы на основе безынерционных люминесцентных приборов и светодиодов. Применение такого индикатора в магнитофоне позволяет избежать перегрузки магнитной ленты и снизить связанные с этим нелинейные искажения фонограммы, а в усилителе НЧ — предотвратить перегрузку выходного каскада или громкоговорителей (последнее необходимо в том случае, если номинальная выходная мощность усилителя намного превышает паспортную мощность громкоговорителя).

Предлагаемый вниманию читателей двухканальный двухуровневый индикатор максимального уровня можно использовать как в магнитофоне, так и в усилителе НЧ. Интервал надежно регистрируемых значений сигнала при выбранном напряжении питания — от 0,68 до 5 В (около 18 дБ). При необходимости его можно сдвинуть в сторону бóльших значений включением на входе резистивного делителя напряжения.

Принципиальная схема одного канала индикатора приведена на рис. 1 (за основу взята схема триггерной ячейки, описанной в болгарском журнале «Радио, телевизия, електроника», 1979, № 11, с. 17). Каждая из ячеек A1, A2 выполнена на двух транзисторах разной структуры. При отсутствии сигнала на входе оба транзистора ячеек закрыты, поэтому светодиоды 1V3, 2V3 не светятся. В таком состоянии устройство находится до тех пор, пока амплитуда положительной полуволны контролируемого сигнала не превысит примерно на 0,6 В (для кремниевых транзисторов) постоянное напряжение на эмиттере транзистора 1V1, заданное делителем из резисторов 1R2, 1R3. Как только это произойдет, транзистор 1V1 начнет открываться, и в цепи его коллектора появится ток, а поскольку он в то же время является и током эмиттерного перехода транзистора 1V2, последний также начнет открываться. Возрастающее падение напряжения на резисторе 1R6 и светодиоде 1V3 приведет к увеличению тока базы транзистора 1V1,

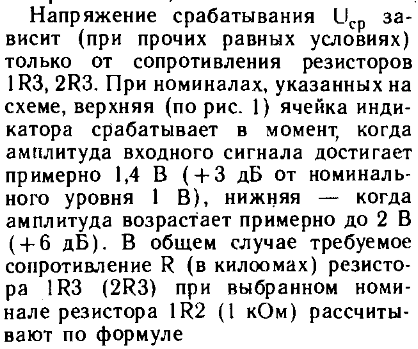


Рис. 1

и тот откроется еще больше. В результате очень скоро оба транзистора полностью откроются и светодиод 1V3 засветится. При дальнейшем росте амплитуды входного сигнала аналогичный процесс протекает во второй ячейке и загорается светодиод 2V3. С уменьшением уровня сигнала ниже установленных порогов срабатывания ячейки возвращаются в исходное состояние, светодиоды (вначале 2V3, а затем 1V3) гаснут. Гистерезис (разность переменных напряжений срабатывания и возврата в исходное состояние) не превышает 0,1 В.

Напряжение срабатывания $U_{ср}$ зависит (при прочих равных условиях) только от сопротивления резисторов 1R3, 2R3. При номиналах, указанных на схеме, верхняя (по рис. 1) ячейка индикатора срабатывает в момент, когда амплитуда входного сигнала достигает примерно 1,4 В (+3 дБ от номинального уровня 1 В), нижняя — когда амплитуда возрастает примерно до 2 В (+6 дБ). В общем случае требуемое сопротивление R (в килоомах) резистора 1R3 (2R3) при выбранном номинале резистора 1R2 (1 кОм) рассчитывают по формуле

$$R = \frac{U_{пит}}{U_{ср} - 0,6} - 1,$$

где $U_{пит}$ — напряжение питания, В.

Ячейки надежно срабатывают на входные напряжения, лежащие в пределах 0,1...0,8 $U_{пит}$.

Конструкция и детали. Детали всех четырех ячеек устройства, кроме светодиодов, смонтированы на небольшой плате (рис. 2), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсаторов К50-12 (C1) и К50-6 (C2). Вместо указанных на схеме в индикаторе можно применить любые кремниевые транзисторы соответствующей структуры со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$ не менее 50 и любые светодиоды (резисторы 1R6, 2R6 в обоих каналах подбирают таким образом, чтобы ток через светодиод не превышал предельно допустимого).

Налаживание индикатора сводится к калибровке подбором резисторов 1R3, 2R3.

При использовании его для контроля уровня записи вход подключают к выходу усилителя имеющегося в магнитофоне индикатора среднего или промежуточного уровня. В частности, если в магнитофоне применен индикатор промежуточного уровня, описанный в статье Н. Зыкова «Узлы любительского магнитофона. Индикатор уровня записи» (см. «Радио», 1979, № 9, с. 36, рис. 5), входы устройства соединяют с эмиттерами транзисторов V3 и V4.

Подав на вход магнитофона синусоидальный сигнал частотой 400 Гц, включают запись. Уровень сигнала устанавливают примерно на 3 дБ больше номинального по шкале стрелочного прибора, компенсируя тем самым занижение показаний индикатором промежуточного уровня. Измерив милливольтметром переменного тока напряжение на входе проверяемого канала пикового индикатора, увеличивают его в 1,41 раза (+3 дБ) и подбором резисто-

ра 1R3 добиваются зажигания светодиода 1V3 при достижении сигналом именно этого уровня. Далее напряжение записываемого сигнала увеличивают еще в 1,41 раза (+6 дБ по отношению к номинальному уровню), и точно так же, но подбором теперь уже резистора 2R3, добиваются зажигания светодиода 2V3.

Аналогично калибруют и другой канал индикатора.

При работе с описываемым индикатором уровень записи устанавливают таким, чтобы светодиоды, регистрирующие превышения +3 дБ, вспыхивали довольно часто, а светодиоды, индицирующие уровень +6 дБ, — только изредка.

Если же устройство предназначается для контроля выходной мощности усилителя НЧ, то входы ячеек подключают непосредственно к громкоговорителям, исключив конденсаторы C1 в обоих каналах. Поскольку уровни входных напряжений в этом случае могут быть значительно больше, чем при контроле уровня записи, на входе индикатора необходимо установить резистивный делитель, заменив им резистор R1. Коэффициент передачи K делителя определяют из соотношения $K=0{,}8\ U_{пит} / \sqrt{P_{max} R_н}$, где $U_{пит}$ — напряжение питания устройства (в нашем случае — около 6,8 В), P_{max} — регистрируемое индикатором максимально допустимое значение выходной мощности усилителя НЧ, $R_н$ — сопротивление его нагрузки (громкоговорителя). Например, для того, чтобы описываемым индикатором можно было регистрировать выходную мощность, равную 56 Вт на нагрузке сопротивлением 4 Ом, на входе (вместо резистора R1) следует включить делитель с коэффициентом передачи около 0,3. Такой делитель можно составить из резисторов сопротивлением 1,2 кОм (верхнее плечо) и 620 Ом (нижнее). Подбирать резисторы делителя не нужно, так как порог срабатывания ячеек все равно придется устанавливать подбором резисторов 1R3, 2R3 и т. д.

Калибруют индикатор выходной мощности при двух ее значениях: 0 дБ (P_{max}) и —3 дБ (примерно 0,5 P_{max}). Напряжения срабатывания $U_{ср}$, необходимые для определения сопротивлений резисторов 1R3, 2R3, рассчитывают по формуле $U_{ср}=\sqrt{PR_н}$, где P — выходная мощность усилителя.

В заключение следует отметить, что на основе рассмотренных триггерных ячеек можно изготовить многоуровневый индикатор и с более широким диапазоном регистрируемых значений напряжения, чем указано в начале статьи (18 дБ). Для этого достаточно разбить ячейки на группы и подключить первую из них (регистрирующую самые малые напряжения) непосредственно к источнику сигнала, а каждую следующую — через резистивные делители напряжения.

Ф. ВЛАДИМИРОВ

г. Москва

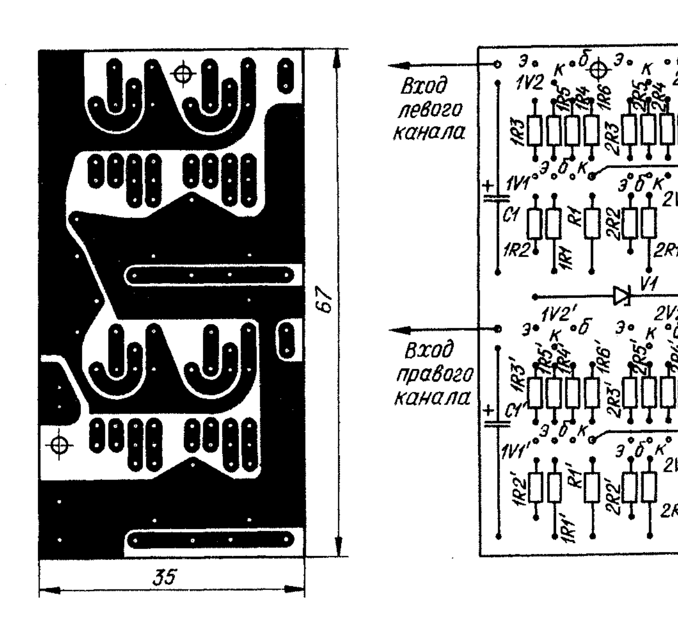


Рис. 2

ДИНАМИЧЕСКОЕ

Быстрое развитие в последнее десятилетие техники магнитной записи на малых скоростях движения ленты привело к созданию кассетных магнитофонов с параметрами, практически не уступающими параметрам бытовых катушечных магнитофонов с высокими скоростями ленты (19,05 и 38,1 см/с), а нередко и студийных. В то же время даже неискушенный слушатель, как правило, отдает предпочтение звучанию фонограммы катушечных магнитофонов на высоких скоростях, особенно, если записываемая программа имеет подчеркнуто высокий уровень высокочастотных составляющих (рок- и диско-музыка). В чем же дело?

Одна из главных причин — большое различие в перегрузочной способности катушечных и кассетных магнитофонов в области высших частот: у катушечного магнитофона при скорости 19,05 см/с частотная характеристика максимального выходного уровня проходит выше среднестатистического частотного спектра записываемого сигнала, а у кассетного (и катушечного при скорости 9,53 см/с) — намного ниже [1]. В результате магнитофоны с низкими скоростями ленты при уровнях записи, близких к номинальному для средних частот, звучат на высоких частотах глухо, неестественно, с режущими слух искажениями.

Для некоторого уменьшения таких искажений обычно снижают общий уровень записи, а при воспроизведении поднимают уровень высоких частот регулятором тембра. Однако в этом случае заметно повышается относительный уровень шумов и помех.

На практике перегрузочную способность вполне можно оценить по семейству АЧХ магнитофона, снятых, например, при уровнях записи —20, —10 и 0 дБ. Как видно из характеристик (рис. 1), снятых для пары головка 3Д24Н.21О — лента А4205-3Б и стандартного канала воспроизведения при скорости 4,76 см/с, с увеличением уровня записи частотные искажения в области высоких частот значительно возрастают: при уровне записи —20 дБ АЧХ по уровню —3 дБ простирается до 12,5 кГц, а при уровнях записи —10 и 0 дБ ее верхняя граница смещается соответственно к 10,5 и 6 кГц. Практически такими же характеристиками обладает и пара головка 6Д24Н.4О — лента А4409-6Б на скорости 9,53 см/с. Можно считать, что магнитофон обладает достаточной перегрузочной способностью для записи

ПОДМАГНИЧИВАНИЕ



самых критичных в высокочастотной области программ, если его АЧХ имеет завал не более 3...4 дБ на частотах 12...14 кГц при уровнях записи —3...—6 дБ.

Наиболее распространенные способы повышения перегрузочной способности магнитофонов в области высоких частот подробно рассмотрены в [1]. С одной стороны, это применение электронных устройств, ограничивающих ток записи на высоких частотах (ADRS фирмы Акай и DYNEQ фирмы Тандберг), с другой — использование так называемых «металлических» магнитных лент с высокой коэрцитивной силой; обеспечивающих увеличение перегрузочной способности на 7...10 дБ [2]. Следует, однако, заметить, что «металлические» ленты обладают рядом недостатков, сдерживающих их широкое применение. В частности, они очень нестабильны: при повышенной влажности окружающего воздуха их поверхностный слой быстро ржавеет [3], а это ведет к резкому ухудшению воспроизведения высокочастотных сигналов. Кроме того, такие ленты создают на высоких частотах больше шумов, чем обычные оксидные. Весьма проблематичным остается вопрос создания головок записи, способных в полной мере реализовать возможности «металлических» лент. Наконец, немаловажна и экономическая сторона: «металлические» магнитные ленты в 3...5 раз дороже обычных [4].

Высокоэффективный способ улучшения записи на малых длинах волн был предложен в 1979 году Кеннетом Гандри, специалистом Сан-Францисского отделения фирмы «Долби лэборэтрис». Принцип действия разработанного им устройства, получившего фирменное наименование Dolby HX (HX — аббревиатура английских слов Headroom eXtention — увеличение перегрузочной способности), основан на динамическом изменении тока высокочастотного подмагничивания в зависимости от уровня и спектрального состава записываемого сигнала. Если в спектре сигнала преобладают низкочастотные и среднечастотные составляющие, а уровень высокочастотных невелик, то сигнал записывается, как обычно, при фиксированном токе подмагничивания, обеспечивающем минимальные нелинейные искажения на средних частотах, а высокочастотные потери компенсируются соответствующими предыскажениями в усилителе записи. С увеличением уровня высокочастотных составляющих система Dolby HX автоматически снижает ток высокочастотного подмагничивания, чем и достигается компенсация дополнительных частотных потерь, связанных с увеличением уровня намагничивающего поля головки записи, пропорционального уровню записываемого сигнала (рис. 1).

Самым неожиданным является то, что в этом случае снижение тока высокочастотного подмагничивания не приводит к увеличению нелинейных искажений среднечастотных составляющих, а интермодуляционные искажения даже уменьшает. Этот феномен обусловлен действием так называемого взаимного подмагничивания, известного в теории магнитной записи как подмагничивание двумя полями [5]. Оказывается, если уровень высокочастотных компонентов сигнала записи достаточно высок, то они действуют по отношению к среднечастотным компонентам как дополнительный подмагничивающий сигнал, причем форма высокочастотного компонента сигнала значения не имеет — это может быть даже шумовой (в том числе музыкальный) сигнал.

Рис. 1

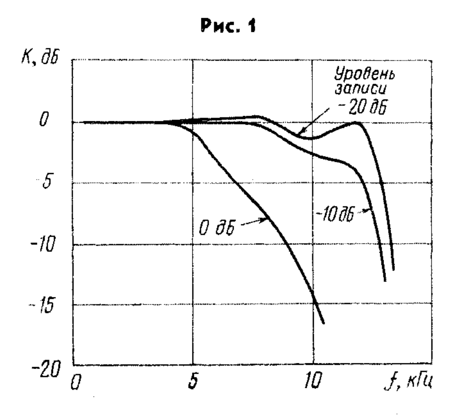


Рис. 2

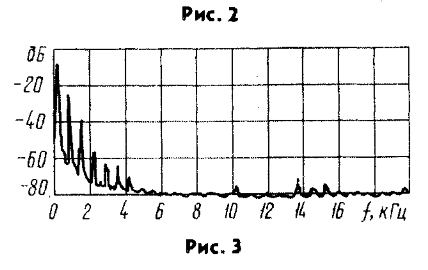


Рис. 3

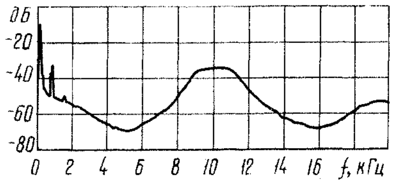
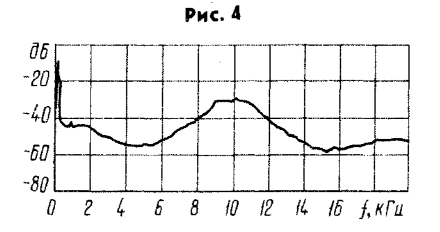


Рис. 4



Иллюстрируют эффект взаимного подмагничивания рис. 2—4 [6]. На первом из них изображена спектрограмма сигнала воспроизведения частотой 333 Гц при уровне записи на 2 дБ выше номинального (250 нВб/м) и токе высокочастотного подмагничивания, меньшем оптимального на 3 дБ. В этих условиях уровень третьей гармоники оказывается на 20 дБ ниже уровня первой (коэффициент третьей гармоники $K_3=10\%$). На рис. 3 представлена спектрограмма того же сигнала, но с добавкой при записи третьоктавного шума с центральной частотой полосы 10 кГц и уровнем, на 5 дБ меньшим предельного (максимально возможного) на этой частоте. Легко заметить, что уровень третьей гармоники понизился примерно на 5 дБ ($K_3=5{,}5\%$), а пятой — почти на 10 дБ. Еще меньший уровень гармоник достигается, если шумовой сигнал записан с предельным уровнем (рис. 4). В этом случае третья гармоника ослабляется более чем на 12 дБ ($K_3\approx3\%$). Таким образом, действие шумового высокочастотного сигнала на запись сигнала частотой 333 Гц эквивалентно увеличению тока высокочастотного подмагничивания.

Структурная схема канала записи магнитофона с системой Dolby HX приведена на рис. 5. После усиления предварительными усилителями с линейными АЧХ A1 и A2 сигналы записи левого и правого каналов поступают в компрессоры Dolby B U1 и U2, в канале управления которых, как известно, содержатся детекторы уровня высокочастотных составляющих. Из выходных сигналов этих детекторов блоком преобразования U3 формируется напряжение, необходимое для управления уровнем подмагничивания. Ток подмагничивания регулируется изменением на определенную величину, задаваемую блоком U3, напряжения питания генератора стирания и подмагничивания (ГСП) G1.

Сам сигнал записи с выходов компрессоров U1 и U2 через перестраиваемые синхронно с изменением подмагничивания фильтры Z1 и Z2 поступает на усилители записи A3 и A4 и далее — через цепи суммирования U4 и U5 — на блок головок записи E1.

Система Dolby HX обеспечивает повышение перегрузочной способности магнитных лент примерно на 10 дБ на частотах 10...12 кГц. Однако, несмотря на столь высокую эффективность, она не получила широкого распространения, так как всесторонние испытания выявили и её серьезные недостатки. В частности, исследо-

вания, проведенные специалистами швейцарской фирмы «Студер ревокс» при разработке полупрофессионального кассетного магнитофона модели «B-710», позволили ее президенту Вилли Студеру заявить [7], что недостатки системы Dolby HX, особенно заметные в динамическом режиме, сводят на нет ее достоинства.

Упомянутые недостатки обусловлены в основном следующими причинами. Во-первых, характеристики системы критичны к выбору глубины высокочастотных предыскажений тока записи и типу магнитной ленты, поскольку сигнал управления вырабатывается детектором, включенным до той части усилителя записи, в которой осуществляются высокочастотные предыскажения. Во-вторых, несмотря на применение специальных динамических корректирующих фильтров (кстати, заметно усложняющих систему), при резком изменении уровня записываемого сигнала возникают кратковременные искажения АЧХ. Объясняется это тем, что детекторы компрессора Dolby B имеют постоянную времени восстановления, приемлемую для шумопонижения, но далеко не оптимальную для системы динамического подмагничивания. Наконец, система Dolby HX, главным образом из лицензионных соображений, спроектирована так, что может работать только в комплексе с компандером Dolby B.

От перечисленных недостатков свободна модификация системы, разработанная в 1980 году совместно специалистами датской фирмы «Банг энд Олафсен» и «Долби лэборетрис». В отличие от системы Dolby HX, новая, получившая название Dolby HX Professional, построена по принципу обратной связи, автоматически изменяющей уровень высокочастотного подмагничивания таким образом, что сумма токов подмагничивания и высокочастотного сигнала записи («эффективный» ток подмагничивания) остается постоянной. Схемная реализация этой системы, предназначенной для профессиональной аппаратуры, сложнее прототипа, но эффективность работы меньше — всего 3...5 дБ [8].

Система динамического подмагничивания (СДП), разработанная автором статьи, построена, как и система Dolby HX, по принципу прямого регулирования, однако напряжение на входы детекторов уровня высокочастотных составляющих сигнала записи U1, U2 (рис. 6) в ней подается с выходов усилителей записи А3, А4, т. е. после цепей предыскажений. Благодаря этому работа СДП не зависит от глубины предыскажений, что позволяет использовать ее с любыми магнитными головками и лентами в любых, в том числе и катушечных, магнитофонах при разных скоростях движения ленты.

Рис. 5

Рис. 6

Еще одно отличие описываемой системы от Dolby HX — отсутствие динамических корректоров. Передаточные характеристики детекторов U1, U2 и преобразователя уровня U3 подобраны такими, что с увеличением уровня высокочастотных составляющих сигнала записи ток подмагничивания уменьшается ровно настолько, чтобы получить максимально плоскую АЧХ.

Ток подмагничивания, как и в системе Dolby HX, регулируется изменением напряжения питания ГСП G1. Это значит, что в стереомагнитофоне, оснащенном СДП, ток подмагничивания изменяется синхронно в обеих секциях блока головок записи E1. При записи реальных музыкальных программ такое упрощение вполне оправдано: никаких побочных эффектов не возникает ввиду того, что сигналы стереоканалов в значительной степени коррелированы, особенно на высших звуковых частотах, да и разделение каналов обычно используемых источников программ — УКВ ЧМ приемников и ЭПУ в этой области частот — редко превышает 10...15 дБ. Поэтому появление стереопрограмм, наиболее критичных с точки зрения искажений (в одном канале — только низкочастотный или среднечастотный сигнал, а в другом — только высокочастотный с предельным уровнем записи), практически исключено.

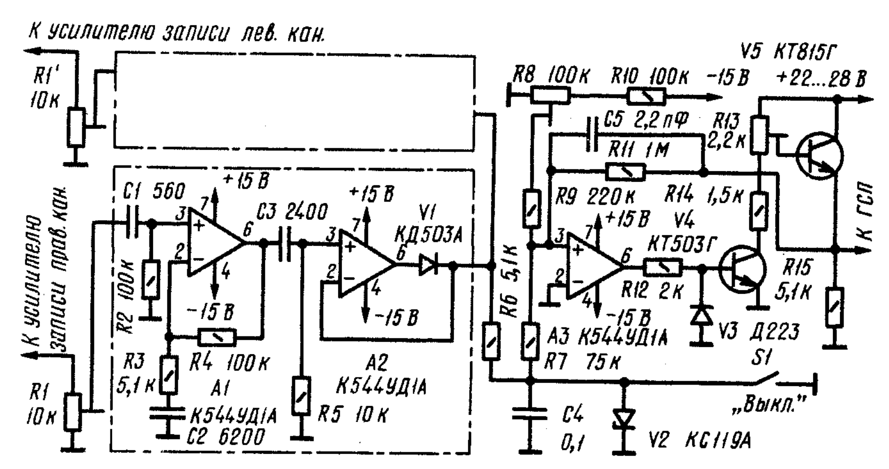
Принципиальная схема СДП приведена на рис. 7. На ОУ А1 собран развязывающий усилитель, одновременно выполняющий функции ФВЧ канала управления. Характеристики этого фильтра выбраны такими, чтобы обеспечить оптимальный уровень подмагничивания на разных частотах сигнала записи.

К выходу ФВЧ подключен прецизионный детектор уровня на ОУ А2 и диоде V1. Сглаживающий фильтр детектора R6C4R7 имеет необычно малые для звуковой аппаратуры постоянные времени: $\tau_{зарядки} = R6C4 = 0{,}51$ мс; $\tau_{разрядки} = R7C4 = 7{,}5$ мс. Использование таких постоянных времени (почти в 5 раз меньших постоянной времени слухового восприятия) стало возможным благодаря тому, что на вход детектора поступает только отфильтрованный высокочастотный сигнал, сгладить который гораздо проще, чем среднечастотный.

Чтобы кратковременные выбросы сигнала на высоких частотах, вызванные, например, царапинами на грампластинке, не приводили к длительному перерегулированию детектора вследствие глубокой зарядки накопительного конденсатора C4, последний зашунтирован стабистором V2, напряжение стабилизации которого на 3...4 дБ больше напряжения на выходе детектора, при котором ток подмагничивания снижается до минимального уровня.

Названные меры обеспечили практи-

Рис. 7



чески полное отсутствие каких-либо искажений в динамическом режиме при записи самых критичных (с резкими изменениями уровня высокочастотиых составляющих) музыкальных программ.

В стереомагнитофонах сигнал с выхода усилителя записи второго канала подают на аналогичные ФВЧ и детектор. Поскольку выходы детекторов обоих каналов соединены параллельно, напряжение на конденсаторе C4 соответствует большему из двух сигналов записи.

В случае необходимости СДП можно отключить выключателем S1. При этом магнитофон переводится в режим записи с фиксированным током подмагничивания.

ОУ A3 и инвертирующий усилитель мощности на транзисторах V4, V5 образуют каскад сдвига уровня, который обеспечивает нормированное уменьшение тока подмагничивания в зависимости от уровня высокочастотных составляющих сигнала записи. Передаточная характеристика этого каскада изображена на рис. 8. Нетрудно заметить, что каскад в целом представляет собой инвертирующий алгебраический сумматор, цепь ООС которого образуют резистор R11 и конденсатор C5, устраняющий самовозбуждение устройства на высоких частотах. На один из входов сумматора через резистор R7 поступает напряжение положительной полярности с выхода детектора, а на другой — через резистор R9 — постоянное отрицательное напряжение сдвига уровня, поддерживающее максимальное (U_{max} на рис. 8) напряжение на выходе устройства — эмиттере транзистора V5 до тех пор, пока уровень выходного напряжения детектора не превысит установленный порог ($U_{вх. пор}$). Резистором R13 устанавливают минимальное напряжение на эмиттере транзистора V5 (U_{min} на рис. 8), т. е. минимальный ток подмагничивания.

Подключение СДП покажем на примере магнитофона «Маяк-203» (его принципиальная схема опубликована в «Радио», 1977, № 5, с. 40, 41).

Напряжение питания на ГСП магнитофона подают с эмиттера транзистора V5 СДП (его коллектор подключают к источнику напряжения 22... 28 В с пульсациями не более 150... 200 мВ). При этом необходимо иметь в виду, что сглаживающая цепь R14C10 (см. схему магнитофона), через которую подается питание на транзисторы ГСП, может ухудшить динамические характеристики системы. Чтобы этого не произошло, ее постоянная времени τ не должна превышать 0,5... 1 мс. В данном случае $\tau = R14C10 = 1{,}2$ мс. Такое значение можно считать приемлемым.

Нельзя не отметить и еще один нюанс, с которым приходится сталкиваться при использовании динамического подмагничивания. Это синхронное с подмагничиванием динамическое уменьшение тока стирания. Как показали измерения, уменьшение этого тока на 6...10 дБ по отношению к току, обеспечивающему относительный уровень стирания —65 дБ, ухудшает стирание до —45...—50 дБ. Такое ухудшение качества стирания вполне допустимо, так как оно происходит только при появлении высокочастотных компонентов с большим уровнем, полностью маскирующих остаточный сигнал. Проблема может возникнуть лишь в носимых магнитофонах и то лишь при разряженных батареях. В таких аппаратах напряжение питания ГСП следует повысить на 15...20%, уменьшив, например, сопротивление резистора фильтрующей цепи, или (что лучше) увеличить на столько же процентов число витков обмотки ВЧ трансформатора, питающей головку стирания.

Если ГСП в магнитофоне питается от источника отрицательного напряжения (с общим проводом соединен его положительный полюс), то в СДП необходимо изменить на противоположную полярность включения диодов V1, V2 и V3, резистор R10 подключить к источнику положительного напряжения 15 В, а транзисторы V4 и V5 заменить соответственно на КТ502Г и КТ814Г.

Вход СДП, если усилитель записи построен по схеме «генератор напряжения — токостабилизирующая цепь» (рис. 9), подключают к выходу усилителя записи до токостабилизирующих цепей (т. е. к точке соединения резисторов R24 и конденсаторов C15 на схеме «Маяка-203»). Добротность фильтра-пробки L1C2 должна быть достаточной для подавления напряжения с частотой подмагничивания на выходе усилителя записи до уровня, меньшего, чем номинальный уровень записи, на 25 дБ или более. Сопротивление резистора R4 в таком варианте подключения СДП уменьшают до 5,1 кОм.

Если же усилитель записи построен по схеме генератора тока, то напряжение на вход ФВЧ СДП следует подавать с резистора сопротивлением 50...100 Ом, включенного в разрыв «земляного» вывода записывающей головки (рис. 10). Для подавления напряжения подмагничивания в этом случае необходимо использовать последовательный контур L2C3 с добротностью Q≥100, настроенный на частоту подмагничивания. Дополнительно подавляет подмагничивающее напряжение конденсатор C2, шунтирующий резистор R1.

Рис. 8

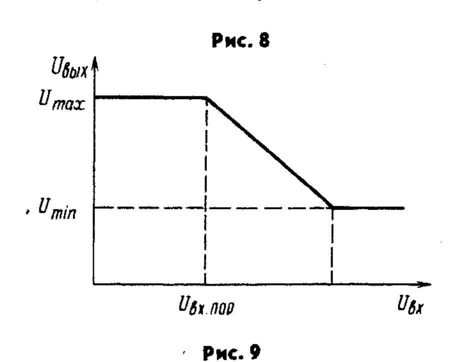
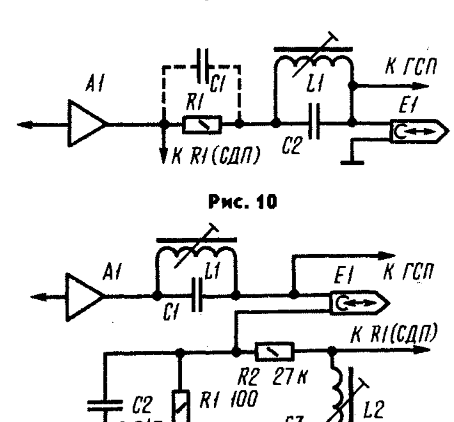


Рис. 9

Рис. 10



Налаживание магнитофона с динамическим подмагничиванием начинают, как и обычно, с установки оптимального тока подмагничивания регуляторами, предусмотренными для этой цели в ГСП (в «Маяке-203» — R6 и R8), предварительно установив движок резистора R13 СДП в верхнее (по схеме) положение.

Далее устанавливают минимальный ток подмагничивания. Для этого движок резистора R8 соединяют с общим проводом, записывают сигнал частотой 1000 Гц с уровнем записи, меньшим номинального на 6 дБ, и измеряют амплитуду воспроизведенного сигнала. Не изменяя уровня записи, записывают сигнал частотой, равной верхней частоте рабочего диапазона $f_в$, и резистором R13 устанавливают такой ток подмагничивания, при котором амплитуда воспроизведенного сигнала частотой $f_в$ станет равна амплитуде ранее записанного опорного сигнала частотой 1000 Гц. В стереофонических магнитофонах эту операцию выполняют один раз для одного из каналов.

В последнюю очередь устанавливают коэффициент преобразования детектора и пороговый уровень каскада сдвига уровня. Подав на вход магнитофона сигнал частотой $f_в$ и уровнем записи —6 дБ, резистором R1 устанавливают на выходе детектора (на конденсаторе C4) напряжение, равное 1,5 В. В стереомагнитофонах эту операцию повторяют и для другого канала (на вход первого при этом сигнал не подают). Затем, не изменяя уровня записи, резистором R8 устанавливают на

коллекторе транзистора V4 напряжение 2 В, после чего магнитофон готов к записи.

АЧХ пары головка 6Д24Н.4О — лента А4409-6Б и стандартного канала воспроизведения на скорости 9,53 см/с при использовании СДП изображены сплошными линиями на рис. 11. Для сравнения на этом же рисунке штриховыми линиями показаны аналогичные характеристики при фиксированном токе подмагничивания. Как видно, на частоте 12 кГц эффективность системы составляет почти 12 дБ. Ток подмагничивания на этой частоте при уровне записи 0 дБ уменьшается почти на 8 дБ, т. е. больше, чем в системе Dolby HX.

В кассетных магнитофонах, работающих на скорости 4,76 см/с с лентой А4205-3Б, эффективность описанной СДП практически такая же, а при использовании ленты А4203-3Б достигает 14...15 дБ. Другими словами, качество записи на ферроксидных магнитных лентах (на основе порошка окисла железа Fe_2O_3) при использовании динамического подмагничивания эквивалентно качеству записи на «металлических» лентах при фиксированном подмагничивании.

По сравнению с системами ADRS и DYNEQ СДП обеспечивает заметно более высокую верность звукозаписи. Объясняется это тем, что действие указанных систем основано на ограничении уровня записи в области высоких частот, т. е. преднамеренном искажении исходного сигнала без изменения параметров пары головка записи — лента, которая, как известно, определяет потенциально достижимое качество магнитной звукозаписи. Иначе говоря, системы ADRS и DYNEQ лишь подстраивают сигнал записи под возможности имеющихся головки и ленты, в то время как СДП расширяет возможности этой пары. Сказанное наглядно иллюстрирует рис. 12, на котором изображены амплитудные характеристики при записи на малых длинах волн обычного магнитофона с фиксированным подмагничиванием (кривая 1), с фиксированным подмагничиванием и системой DYNEQ (кривая 2), с динамическим подмагничиванием (кривая 3) и с идеальными головкой и лентой (прямая 4).

Тот факт, что АЧХ магнитофона, оснащенного СДП, становится линейной при повышенных уровнях записи, благоприятно сказывается на качестве работы компандерных шумоподавителей, поскольку уровень высокочастотных сигналов не ограничивается магнитной лентой, а значит, экспандированный шумоподавителем при воспроизведении сигнал более близок к оригиналу (сигналу записи до его компрессирования в режиме записи).

Кстати, использование СДП позволяет увеличить отношение сигнал/шум

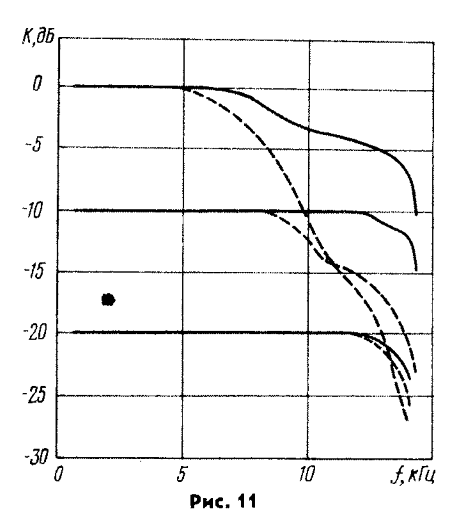


Рис. 11

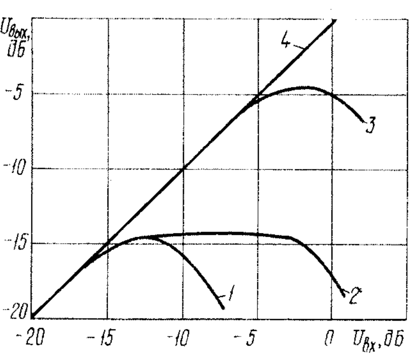


Рис. 12

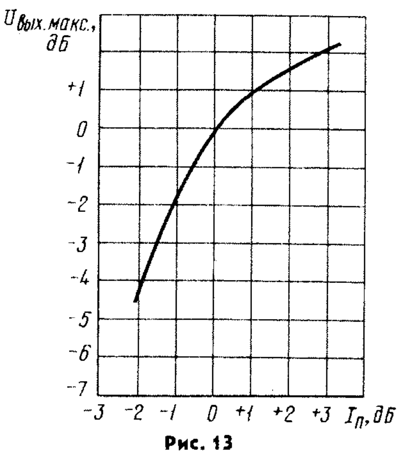


Рис. 13

и без помощи компандеров. Дело в том, что компромисс между искажениями на средних частотах и уровнем записи на высоких, неизбежный при фиксированном подмагничивании, теряет свой смысл при динамическом, поскольку оптимальный ток подмагничивания для высокочастотного сигнала записи устанавливается автоматически.

На рис. 13 изображена зависимость максимального выходного уровня, соответствующего коэффициенту третьей гармоники $K_3=3\%$ для сигнала записи частотой 400 Гц, от тока подмагничивания. Легко заметить, что увеличением последнего на 2...3 дБ по сравнению с обычно используемым («компромиссным») удается повысить уровень записи в области средних частот на 2...3 дБ. Естественно, на столько же расширяется динамический диапазон магнитофона. Такая мера в заметной степени снижает и паразитную амплитудную модуляцию записываемого сигнала, возникающую из-за дефектов поверхности рабочего слоя магнитной ленты и непостоянства ее контакта с записывающей головкой. Все это говорит в пользу применения СДП и в магнитофонах с высокими скоростями ленты. Кроме того, в магнитофонах с низкими скоростями ленты реальный динамический диапазон за счет повышения перегрузочной способности на высоких частотах при использовании СДП дополнительно расширяется на 6...8 дБ, поскольку уровень записи уже не приходится снижать для предотвращения искажений высокочастотных сигналов.

В заключение необходимо отметить, что хотя СДП непосредственно и не затрагивает канал воспроизведения магнитофона (и это ее достоинство), значительное повышение максимального уровня намагниченности ленты может создать условия для перегрузки усилителя воспроизведения на высоких частотах. Поэтому для того, чтобы преимущества динамического подмагничивания были реализованы в полной мере, при конструировании магнитофона особое внимание следует уделить обеспечению высокой перегрузочной способности усилителя воспроизведения. Верным признаком ее недостаточной величины может служить искажение (отличие от синусоидальной) формы воспроизводимого высокочастотного (от 0,5 $f_в$ до $f_в$) сигнала, записанного с предельно возможным уровнем.

Н. СУХОВ

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Сухов Н.** Как улучшить параметры магнитофона. — Радио, 1982, № 3, с. 38—42.
2. **Van Der Giessen.** Audio Recording Tapes Based on Iron Particles. — Journal of the Audio Engineering Society, 1978, November, Volume 26, No 11, p. 838—842.
3. **McKenzie A.** The pure Iron Tape.— HiFi News & Record Review, 1979, July, Volume 24, No 7, p. 135, 137.
4. Directory of Blank Tape. — Audio, 1981, November, Volume 65, No. 11, p. 22—26.
5. Справочник по радиоэлектронным устройствам. Том 2. Под ред. Линде Д. П. — М., Энергия, 1978, § 8—3.
6. **McKenzie A.** Cassette tape and technology developments. — HiFi News & Record Review, 1979, October, Volume 24, No. 10, p. 117—123.
7. **Stock G.** Studer's Latest. — Audio, 1981, April, Volume 65, p. 36.
8. **Pannel Ch.** Bang et Olufsen Innove: Le Dolby HX Pro. — Le Haut — Parleur, 1981, Novembre, No. 1674, p. 94—97.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ПЕРЕСТРАИВАЕМЫМИ ФИЛЬТРАМИ



Подавляющее большинство используемых в современных усилительных устройствах регуляторов тембра выполнено по мостовой схеме. Их АЧХ имеют, как известно, фиксированные частоты перегиба. Плавно регулируется в сущности только крутизна участков АЧХ за пределами этих частот, причем она ограничена 4...5 дБ на октаву. В результате для получения необходимых пределов регулировки тембра частоты перегиба приходится выбирать в среднечастотном интервале, а такой регулятор малоэффективен в случае, если необходимо подавить или ослабить низкочастотные или высокочастотные помехи в спектре сигнала. Дело в том, что шумы и помехи наиболее сильно проявляются на краях звукового диапазона частот и достаточно глубокое их подавление влечет за собой искажение АЧХ всего усилительного устройства. Например, регулятор тембра с частотой перегиба 2 кГц может ослабить помеху с частотой 16 кГц на 15 дБ, только уменьшив в то же время составляющие спектра частотами 8 и 4 кГц соответственно на 10 и 5 дБ. Чтобы выйти из затруднения, некоторые конструкторы предлагают использовать в усилителях НЧ отключаемые фильтры нижних (ФНЧ) и верхних частот (ФВЧ) с большой крутизной спада АЧХ, однако и с их помощью получить хорошее подавление шумов и помех удается далеко не всегда и опять же из-за того, что и фильтры имеют фиксированные частоты среза.

Выход из этой неблагоприятной ситуации удалось найти, приняв во внимание то обстоятельство, что, как уже говорилось выше, в большинстве случаев уровень помех увеличивается по мере приближения к краям воспроизводимого диапазона частот, а это значит, что для его ослабления достаточно изменять АЧХ только на краях диапазона, воспользовавшись, например, теми же ФНЧ и ФВЧ, но с регулируемыми частотами среза. Кстати, отключать эти фильтры не следует даже в тех случаях, когда уровень шумов на выходе источника сигнала невелик. Хотя в этом случае и должна обеспечиваться равномерная передача всего спектра сигнала, расширять полосу пропускания тракта за пределы воспринимаемого человеческим ухом диапазона нецелесообразно, ибо низкочастотные помехи (например, вибрации механизма ЭПУ, коммутационные щелчки и т. п.), вызывающие колебания диффузора динамической головки с большой амплитудой, могут повлечь за собой появление интермодуляционных искажений и вызвать механические повреждения диффузора громкоговорителя. Ограничение же полосы пропускания в ультразвуковой области частот уменьшает вероятность появления динамических искажений в усилителе мощности. Иначе говоря, и при низком уровне шумов следует лишь перестраивать ФНЧ и ФВЧ на крайние частоты диапазона, а не отключать их.

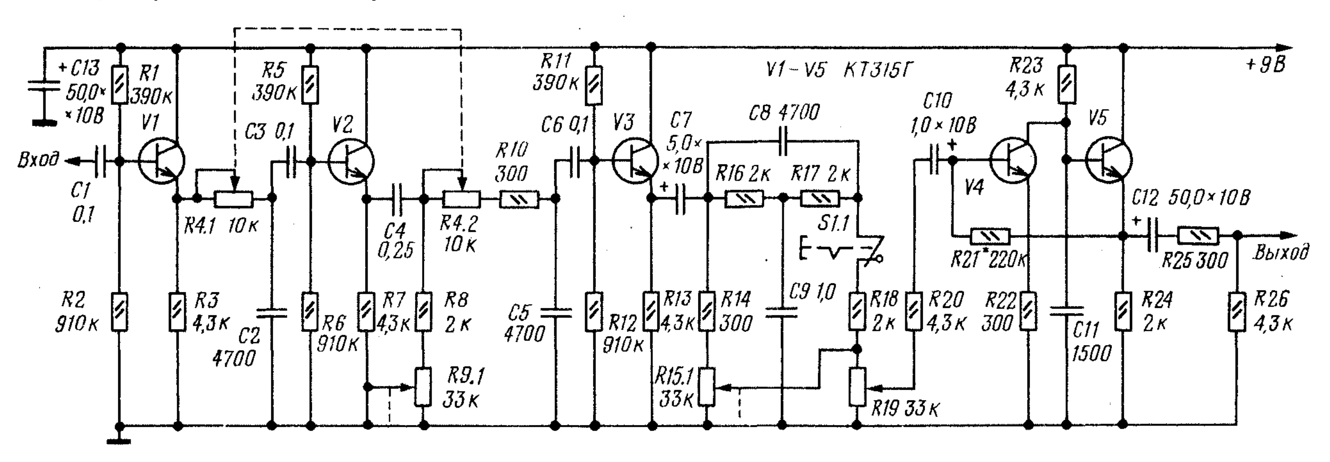
С учетом изложенных выше положений разработан стереофонический предварительный усилитель НЧ с перестраиваемыми фильтрами, который и предлагается вниманию радиолюбителей.

Принципиальная схема одного из каналов усилителя показана на рисунке. К его входу могут быть подключены линейные выходы магнитофона или тюнера, а также предусилитель-корректор ЭПУ с выходным напряжением 0,2... ...0,5 В и выходным сопротивлением не более 20 кОм, а к выходу — усилитель мощности с входным сопротивлением не менее 2 кОм и номинальным входным напряжением 0,5...1,5 В или стереотелефоны.

Усилитель состоит из ФНЧ и ФВЧ с регулируемыми частотами среза, тонкомпенсированного регулятора громкости, каскада усиления напряжения и эмиттерных повторителей, согласующих устройство с источником сигнала и нагрузкой.

ФНЧ образован интегрирующими цепями R4.1C2 и R4.2R10C5 с синхронно изменяемыми постоянными времени. Он определяет верхнюю граничную частоту воспроизводимого усилителем диапазона частот. При перемещении движков переменных резисторов R4.1 и R4.2 из крайнего левого (по схеме) в крайнее правое положение диапазон воспроизводимых усилителем частот расширяется в высокочастотную область с 3 до 25 кГц. Регулирование частот среза ФНЧ в каналах усилителя раздельное. Это позволяет в зависимости от помех выбирать оптимальную полосу усиливаемых частот в каждом канале.

ФВЧ состоит из элементов R8, R9.1 и C4. При перемещении движка переменного резистора R9.1 из крайнего верхнего в крайнее нижнее (по схеме) положение низкочастотная граница диапазона смещается с 300 до 25 Гц. Крутизна спада АЧХ ФВЧ составляет 6 дБ на октаву, а ФНЧ — около 10 дБ на октаву. На частотах, лежащих за пределами слышимого диапазона, крутизна спада АЧХ усилителя превосходит указанные значения. Необходи-



мость большого спада крутизны АЧХ была обоснована в начале статьи. Реализован он достаточно просто: со стороны низких частот — выбором умеренно больших емкостей разделительных конденсаторов C1, C3, C6, C10, а со стороны высших — шунтированием коллекторной нагрузки транзистора V4.

Тонкомпенсированный регулятор громкости выполнен на обычном переменном резисторе R15.1 без отводов. Подъем АЧХ в области низших частот обеспечивается цепью R16C9R17, а в области высших — конденсатором C8. Эффективность примененной системы тонкомпенсации выше, чем типовых систем с использованием переменных резисторов с отводами. При перемещении движка резистора R15.1 соотношение между уровнями громкости низших, средних и высших частот изменяется по закону кривых равной громкости. В среднем положении движка ослабление уровня громкости средних (500...2000 Гц) частот относительно низших (60 Гц) и высших (18 кГц) составляет 10...12 дБ. Это обстоятельство позволило обойтись без дополнительной коррекции на крайних частотах воспроизводимого усилителем диапазона. При максимальной громкости (верхнее — по схеме — положение движка резистора R15.1) АЧХ тонкомпенсированного регулятора линейна в диапазоне 25...25 000 Гц, а коэффициент его передачи близок к единице. При желании тонкомпенсацию можно отключить выключателем S1.

Одинарный переменный резистор R19 выполняет функции ограничителя максимальной громкости. Этим же резистором балансируют каналы устройства перед началом эксплуатации.

Усилитель напряжения выполнен на транзисторах V4, V5 и охвачен ООС по постоянному и переменному токам.

В предусилителе использованы транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} \geqslant 80$. Вместо указанных на схеме можно применить транзисторы П416Б, изменив на обратную полярность включения источника питания и электролитических конденсаторов. Для регулятора громкости (R15) следует использовать сдвоенный переменный резистор группы В. Такой же группы должны быть сдвоенный переменный резистор R9 и одинарные резисторы R19. Переменный резистор R4 — группы Б. Выключатель тонкомпенсации S1 — П2К.

Налаживание усилителя сводится к подбору резистора R21 с тем, чтобы падения напряжения на резисторах R23, R24 не отличались более чем на 1 В.

О. ЗАЙЦЕВ

г. Таганрог

СОБЫТИЮ 50 ЛЕТ

500-КИЛОВАТТНАЯ ИМЕНИ КОМИНТЕРНА

Завершался 1932 год, а с ним уходил в историю и первый пятилетний план страны Советов, выполненный досрочно, за 4 года и 3 месяца. К началу 1933 года был осуществлен по основным показателям знаменитый план ГОЭЛРО, успешно претворялся в жизнь ленинский кооперативный план. Словно величественные мемориалы трудовому энтузиазму советских людей встали гиганты индустрии Сталинградский тракторный и «Ростсельмаш», Днепрогэс и Горьковский автозавод, «Запорожсталь» и первый государственный подшипниковый завод и многие другие промышленные предприятия. Дали металл первые домны Магнитогорского и Кузнецкого комбинатов, пошли поезда по рельсам Турксиба, началась добыча апатитов в Хибинах. Да разве возможно перечислить все свершения советских людей в годы первой пятилетки, в невиданно короткий срок превративших отсталую страну в передовую индустриальную державу.

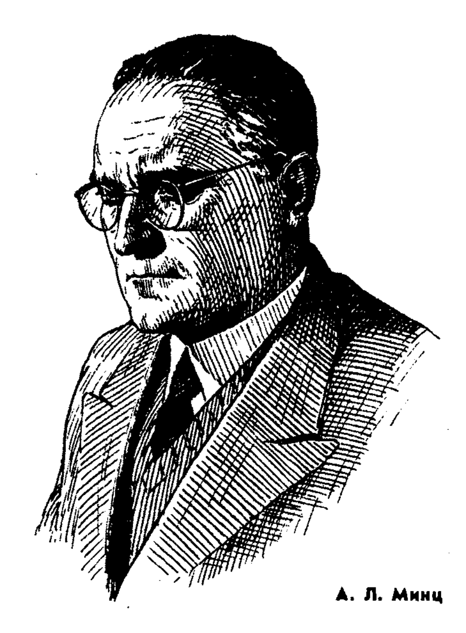
Решая крупномасштабные задачи индустриализации страны, коллективизации сельского хозяйства, ленинская партия постоянно держала в центре внимания вопросы политического и культурного воспитания широчайших масс населения, одним из мощных средств которого становилось радиовещание. Начатые по инициативе В. И. Ленина работы в области радиовещания завершились еще при его жизни пуском в 1922 году Центральной радиотелефонной станции в Москве, невиданной в ту пору мощности — 12 кВт. В том же году она стала называться радиостанцией имени Коминтерна. С тех пор имя Коминтерна традиционно, на протяжении многих лет, носили наиболее мощные радиовещательные станции нашей страны. В 1927 году в Москве вступила в строй действующая новая радиовещательная станция имени Коминтерна мощностью 40 кВт. И вновь по своей мощности станция вышла на первое место в Европе. Уже в первом году пятилетки (1929 год) вступила в строй 100-киловаттная радиостанция имени ВЦСПС, сооруженная под руководством А. Л. Минца. Станцию построили в рекордно короткие сроки — за 18 месяцев, и вновь технические решения, качество работы и мощность станции поразили радиотехнический мир за рубежом.

Страна вступила во вторую пятилетку. В области радиостроительства новым пятилетним планом предусматривалось сооружение новейших радиостанций, производство типовых достаточно дешевых передатчиков. При этом в качестве главной выдвигалась задача организовать радиовещательную сеть таким образом, чтобы охватить страну единой союзной программой. Для этого предстояло пустить в строй новые вещательные станции в республиках, краях и областях, продолжать увеличение мощности передающих средств.

Ещё в годы первой пятилетки было принято решение построить в нашей стране самую мощную в мире 500-киловаттную радиовещательную станцию. Сооружение станции столь гигантской по тем временам мощности диктовалось необходимостью значительно улучшить условия приема союзной программы на европейской территории Советского Союза и в Западной Сибири.

Проектирование станции поручается Отраслевой радиолаборатории передающих устройств Всесоюзного электрослаботочного объединения. Возглавил коллектив специалистов — создателей станции — А. Л. Минц, в ту пору уже бывший одним из ведущих инженеров страны в области мощного радиостроения. Как курьез можно вспомнить такой эпизод в жизни Александра Львовича, о котором он сам не раз с улыбкой рассказывал. Во второй половине двадцатых годов М. А. Бонч-Бруевич высказывался о целесообразности строительства в условиях нашей страны радиовещательной станции мощностью 500—1000 кВт. Александр Львович был его основным оппонентом, считавшим технически невозможным осуществить передающую станцию столь высокой мощности. Теперь же именно А. Л. Минц возглавил работы по созданию сверхмощной радиостанции.

В проектировании и строительстве величайшего радиосооружения принимала участие большая группа талант-



А. Л. Минц

ливых специалистов: П. П. Иванов, В. Д. Селивохин, З. И. Модель, Н. И. Оганов, М. И. Басалаев, А. В. Парфанович, В. А. Енютнн, С. В. Персон и другие ведущие инженеры и ученые.

Главный вопрос, который предстояло решить, прорабатывая техническую идею радиостанции, это способ построения оконечного каскада передатчика. Он должен был не только отдавать небывалую мощность в антенну, но и обеспечивать надежную, бесперебойную работу радиостанции.

Естественно, самым заманчивым было бы применение сверхмощных радиоламп. Так, при двухтактной схеме, которая в ту пору уже широко применялась, в выходном каскаде 500-киловаттной станции нужно было использовать две лампы мощностью примерно по 1000 кВт. Но промышленность подобных ламп не делала.

Был и второй путь, проверенный на ряде радиостанций: параллельное включение серийных ламп относительно небольшой мощности. Например, в выходном каскаде радиостанции имени ВЦСПС было установлено 18 ламп мощностью 15 кВт каждая. Лампы эти были включены по двухтактной схеме двумя параллельными группами.

Хотя ко времени проектирования 500-киловаттной станции уже производились лампы мощностью 30 кВт (ГДО-30), но и их потребовалось бы установить более 70 штук, чтобы обеспечить в пиковом режиме модуляции мощность, превышающую 2000 кВт. Совместная же работа столь большого количества ламп связана с рядом весьма существенных неприятностей: большими паразитными емкостями, трудностями точной нейтрализации и т. д. И самое главное — невозможностью гарантировать сколь-либо надежное действие радиостанции, так как вероятность аварии повышается с увеличением числа параллельно работающих радиоламп. Расчеты показали, что при 70 лампах (с учетом их срока службы) работа станции прерывалась бы каждые 3—4 часа.

Блестящий выход из положения был найден А. Л. Минцем. По его предложению решено было применить блоковую систему построения мощного выхода каскада передатчика: он делился на несколько самостоятельных 100-киловаттных блоков-передатчиков, работающих на общую нагрузку подобно тому, как на мощных электростанциях ряд агрегатов синхронно работает на общую сеть. Сама идея работы нескольких передатчиков на общую нагрузку не была нова, но принципиальнейшее отличие состояло в том, что до А. Л. Минца предлагалось дробление мощного каскада всего на два блока. В этом случае при неисправности в любом из блоков совершенно изменяется режим остающегося блока, что ведет к необходимости остановки всей радиостанции для дополнительной ее настройки.

В соответствии же с проектом 500-киловаттной станции мощный ее каскад состоял из шести блоков, параллельно работающих на общий промежуточный контур (рис. 1), благодаря чему выход из строя одного из них незначительно сказывался на режиме блоков, оставшихся включенными. Следовательно, система из нескольких таких блоков получалась достаточно независимой. Кроме того, имелся седьмой резервный блок, вводимый в действие вместо выбывшего из строя. Детальное исследование системы из параллельно работающих передатчиков на общую нагрузку провел З. И. Модель.

В каждом блоке было установлено 12 ламп ГДО-30 — по 6 ламп в плече. (В дальнейшем, когда промышленность начала производить 100-киловаттные лампы, блоки модернизировали, и они работали на четырех таких лампах).

Мощному выходному каскаду предшествовали шесть предварительных: кварцевый генератор, два каскада усилителей-разделителей, модулируемый каскад и два каскада усиления модулированных колебаний. Предварительные каскады имели 100-процентный резерв. Шестой каскад, с которого усиленные модулированные колебания высокой частоты поступали на управляющие сетки ламп блоков мощного каскада, обладал мощностью в 50 кВт.

На радиостанции была применена схема сеточной модуляции, разработанная А. Л. Минцем еще в 1928 году. Эта реостатно-дроссельная схема обеспечивала весьма высокие качественные показатели и нашла применение на ряде мощных радиостанций. В дальнейшем модифицированную схему модулятора А. Л. Минца стали использовать и в телевизионных передатчиках.

Сооружение радиостанции имени Коминтерна велось ударными темпами. Весь огромный объем строительно-монтажных работ был произведен менее чем за два года — строительство было начато в 1931 году и завершено в конце 1932 года. 10 февраля 1933 года радиостанция была предъявлена к испытаниям приемной комиссии Наркомата связи, а с 1 мая 1933 го-

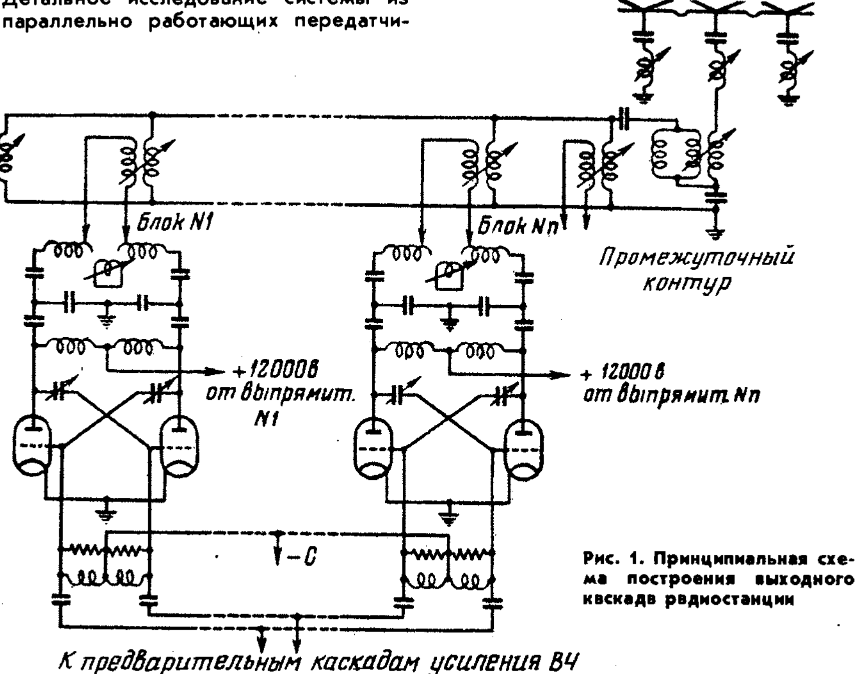


Рис. 1. Принципиальная схема построения выходного каскада радиостанции

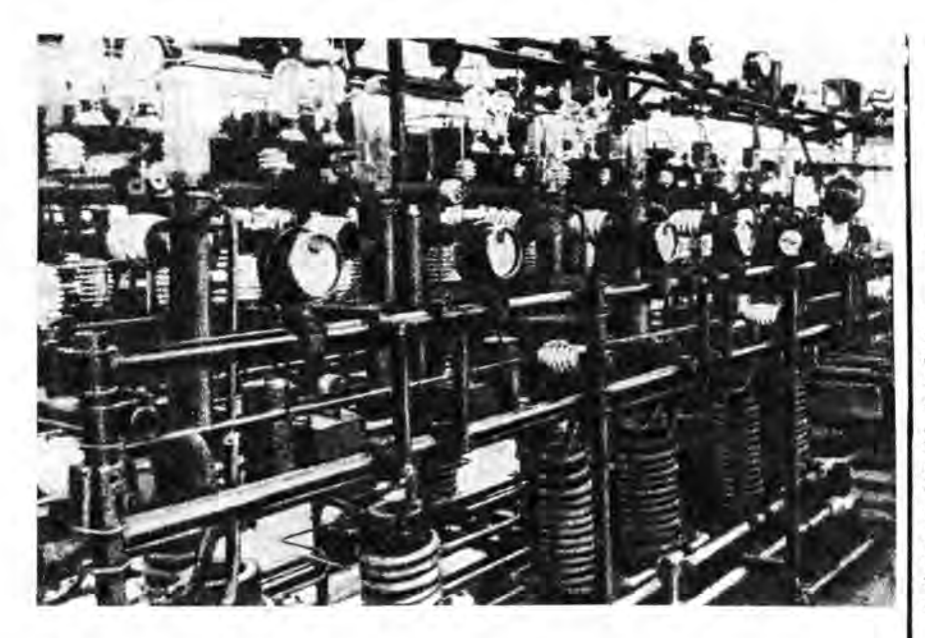


Рис. 2. Мощный каскад радиостанции

да она вступила в регулярную эксплуатацию.

Незабываемое впечатление оставляла станция на всех, кто посещал ее. Представьте себе огромный зал площадью 450 кв. метров, в котором за оградой из металлических труб расположены семь блоков (шесть рабочих и один резервный) мощного каскада (рис. 2) и два блока (рабочий и резервный) предварительных пятого и шестого каскадов. Ровным светом горят нити накалов мощных генераторных радиоламп и газотронов — выпрямителей. Довольно явственно слышна передача — это «звучат» пластины трансформаторов и дросселей, по которым протекает ток, содержащий составляющую низкой частоты. Зал передатчика и по своим масштабам, и по виду установленного оборудования больше напоминал цех крупного промышленного предприятия, чем радиостанцию.

К каждому блоку примыкала экранированная камера с расположенным в ней контуром мощного каскада и катушкой связи этого контура с главным промежуточным контуром, смонтированным в своей камере на балконе второго этажа. Через катушку связи промежуточного контура с антенной энергия мощного каскада подается к центральному снижению антенны.

Несколько слов о самой антенне. Она была выполнена по типу антенны Александерсона и представляла собой как бы три Т-образные антенны со снижениями. К центральному снижению подведен питающий фидер от промежуточного контура радиостанции. Под двумя другими снижениями находятся антенные павильоны. В них установлены укорачивающие конденсаторы и вариометры настройки антенны. Антенна подвешена на четырех 200-метровых металлических мачтах, находящихся на расстоянии 300 м одна от другой, так что общая длина горизонтальной части составляет 900 м.

Все управление радиостанцией осуществлялось с центрального пульта, установленного на балконе. Оно полностью автоматизировано. Например, для пуска станции нужно было нажать на пульте всего две кнопки. Применение тщательно отработанной системы полной автоматизации процессов управления и настройки также явилось отличительной чертой новой станции. Для обслуживания этого гиганта радиовещания требовалось всего лишь 5 человек в смене.

Мощный голос новой советской радиовещательной станции был уверенно слышен далеко за пределами Советского Союза, во всех странах Западной Европы, в Северной Африке. В Москву поступали многочисленные отзывы о прекрасной работе станции. После радиостанции имени Коминтерна блочное построение выходного каскада стало широко применяться при создании сверхмощных радиостанций. Так, уже в 1934 году была построена по аналогичной схеме 500-киловаттная радиовещательная станция в г. Цинциннати (США).

Пуск 500-киловаттной радиостанции имени Коминтерна стал большой победой советской радиотехнической мысли, прокладывавшей новые пути в мощном радиостроении.

А. ГОРОХОВСКИЙ, инженер



Цифровой мультиметр, с описанием которого вам предстоит познакомиться, был разработан мною по заданию редакции. Задача была поставлена довольно сложная: с одной стороны, прибор должен удовлетворять требованиям большинства радиолюбителей, обеспечивать точность измерения не хуже 1...2%, с другой стороны — схемотехнические и конструктивные решения должны быть простыми, а элементная база по возможности широко распространенной, чтобы эту конструкцию мог повторить радиолюбитель средней квалификации. Насколько мне это удалось — судите сами.

Основные технические характеристики мультиметра

Пределы (поддиапазоны) измерения постоянного и переменного тока и напряжения, мА, В*	0...0,2 0...2 0...20 0...200 0...2000
Пределы измерения сопротивления, кОм	0...0,2 0...2 0...20 0...200 0...2000
Входное сопротивление, МОм, не менее, при измерении постоянного и переменного напряжений в поддиапазонах:	
0...0,2 В	0,91
остальных	9,1
Падение напряжения на входном сопротивлении прибора при измерении тока, В, не более	0,2
Падение напряжения на измеряемом сопротивлении, В, не более	0,2
Диапазон частот измеряемых тока и напряжения, кГц, не менее	0,02...20
Частота циклов измерений, Гц	5
Время одного измерения, мс, не более	20

Входные гнезда прибора могут быть изолированы от корпуса, что позволяет проводить измерение тока в незаземленных цепях, а также измерять разность потенциалов.

Структурная схема мультиметра показана на 3-й с. вкладки (рис. 1). Входной блок E1 состоит из образцовых резисторов, задающих ток в цепи

* На передней панели мультиметра указан множитель для каждого из пределов.

РАЗРАБОТАНО ПО ЗАДАНИЮ РЕДАКЦИИ

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

измерения сопротивления и универсальных делителях напряжения и шунта. Этот же блок обеспечивает коммутацию режимов и пределов измерений. В режиме измерения сопротивления от источника G1 во входной блок поступает образцовое напряжение.

Из входного блока сигнал поступает на измерительный усилитель A1 и после усиления через преобразователь U1 двуполярного сигнала в однополярный и фильтр нижних частот Z1 на компаратор числа (D2). Одновременно часть сигнала с выхода измерительного усилителя поступает на компаратор знака (D1) для определения полярности входного сигнала. Генератор тактовых импульсов G2 вырабатывает сигнал, обнуляющий счетчик D6 и устанавливающий триггер управления D4 в исходное состояние. Импульс положительной полярности с выхода триггера управления запускает генератор счетных импульсов G3. С его выхода импульсы поступают одновременно на счетчик, компаратор числа и интегратор D3.

Интегратор вырабатывает ступенчатое напряжение, амплитудное значение которого пропорционально числу импульсов, поступивших на него со счетчика. В компараторе числа сравниваются сигналы с выхода измерительного усилителя и интегратора. Как только эти два сигнала окажутся равными по напряжению, компаратор выработает импульс, переключающий триггер управления, а он, в свою очередь, запретит генерацию счетных импульсов. Таким образом, в счетчике окажется записанным число, пропорциональное значению измеряемого параметра, которое после дешифрации (в D5) и отображает цифровой индикатор H1. Если предел измерения выбран неправильно и напряжение на выходе измерительного усилителя превысит максимальное напряжение на выходе интегратора, то триггер управления переключится сигналом переполнения с выхода счетчика. Этот сигнал дешифруется и отображается на цифровом индикаторе. В начале каждого цикла измерения происходит опрос компаратора знака по сигналу триггера управления, и полярность входного сигнала также отображается на индикаторе. Для гашения индикатора отрицательный импульс триггера управления блокирует дешифратор на время цикла измерения.

Входной блок. Схема входного блока изображена на рис. 2, помещенном в тексте. Переключателем 2-S1 устанавливают режим измерения, 2-S2 — нужный поддиапазон, а 2-S3 — коммутируют общий провод прибора. Резисторы 2-R1, 2-R4, 2-R7, 2-R10, 2-R13 образуют входной универсальный делитель напряжения. На поддиапазоне «0,1» контакты переключателя 2-S2.1 замыкают резистор 2-R1 и входной сигнал поступает непосредственно на вход измерительного усилителя. Входное сопротивление при этом снижается до 910 кОм, что уменьшает наводки на входные цепи. На остальных поддиапазонах чувствительность прибора снижена из-за шунтирования входа измерительного усилителя резисторами 2-R4, 2-R7, 2-R10 и 2-R13.

Конденсаторы 2-C2, 2-C3, 2-C4 и 2-C5 предназначены для частотной коррекции нижнего плеча делителя, а верхнее плечо скорректировано емкостью монтажа (включенной параллельно резистору 2-R1). Резисторы 2-R2, 2-R5, 2-R8, 2-R11 и 2-R14 образуют универсальный шунт при измерении тока, при этом нерабочая часть шунта оказывается включенной последовательно со входом прибора. Такое включение не оказывает влияния на усиление измерительного усилителя, так как его входное сопротивление значительно больше, но позволяет исключить влияние сопротивления контактов переключателя поддиапазонов на точность измерений. При измерениях на постоянном и переменном токе используются одни и те же шунт и делитель.

Во входном блоке размещен и источник образцового напряжения $U_{обр}$. Он выполнен по схеме параметрического стабилизатора на стабилитроне 2-V2. Полевой транзистор 2-V1 совместно с резистором 2-R16 образуют для стабилитрона источник тока. Резисторы 2-R3, 2-R6, 2-R9, 2-R12 и 2-R15 образуют источники тока при измерении сопротивления. Такое простое решение оказалось возможным благодаря тому, что интервал входного напряжения измерительного усилителя составляет всего лишь около 2% от значения образцового, поэтому погрешность измерения из-за нелинейности прибора на краях поддиапазонов не превышает заданной точности измерения. Конденсатор 2-C1, включенный параллельно источникам образцового тока, повышает устойчивость работы измеритель-

Рис. 2

ного усилителя в режиме измерения сопротивления.

Измерительный усилитель (его принципиальная схема показана на рис. 3) выполнен по схеме неинвертирующего усилителя на микросхеме 3-А1. Напряжение обратной связи в зависимости от знака входного сигнала замыкается через эмиттерные повторители на транзисторах 3-V5 или 3-V6. Поскольку напряжение между входами операционного усилителя 3-А1 близко к нулю, можно считать, что токи эмиттерных повторителей равны входному напряжению, деленному на сопротивление резистора 3-R2. При измерении переменных тока и напряжения параллельно этому резистору через конденсаторы 3-С2 и 3-С3 оказываются включенными резисторы 3-R3 и 3-R4. Это дает возможность увеличить ток повторителей 3-V5 и 3-V6 на величину, определяемую отношением эффективного напряжения синусоидального напряжения к его среднему значению и исключить коммутацию во входных цепях и измерительном усилителе.

Выходное напряжение измерительного усилителя снимается с резисторов нагрузки 3-R7, 3-R11 в цепи коллектора транзисторов 3-V5 и 3-V6, причем коллектор транзистора 3-V6 подключен к нагрузке через инвертор тока, собранный на транзисторной сборке 3-V7. Конденсаторы 3-С4 — 3-С6 и резистор 3-R12 на выходе измерительного усилителя образуют фильтр нижних частот. Коэффициент передачи усилителя — около 30 и может быть изменен в небольших пределах подстроечным резистором 3-R11. Резистором 3-R5 подстраивают нуль на выходе усилителя. Резистор 3-R1, диоды 3-V1 и 3-V2 образуют цепь защиты входа измерительного усилителя от перегрузки.

Резистор 3-R8 несколько снижает начальное усиление не охваченного обратной связью усилителя (приблизительно до 5000), уменьшая дрейф нуля при выходном напряжении ±600 мВ. Напряжение «ступеньки», образованное падением напряжения на эмиттерных переходах транзисторов 3-V5 и 3-V6, использовано в качестве входного сигнала для компаратора знака.

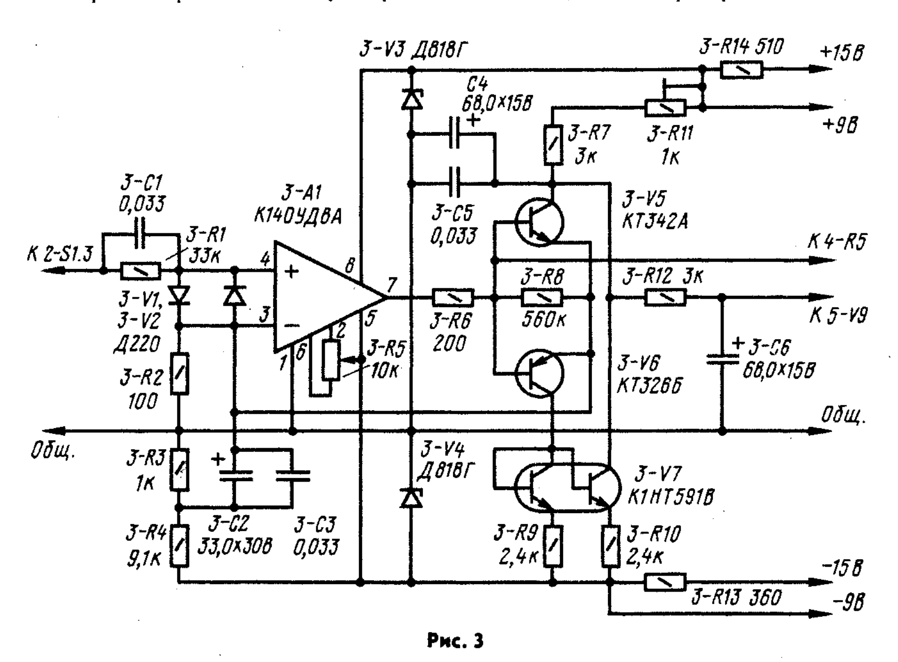


Рис. 3

Принципиальная схема генераторов тактовых (ГТИ) и счетных (ГСИ) импульсов, счетчика, компаратора знака, дешифратора и индикатора изображена на рис. 4. ГТИ собран на микросхеме 4-D2. На элементах 4-D2.1— 4-D2.3 и конденсаторе 4-С2 выполнен мультивибратор на частоту около 5 Гц. Четвертый элемент (4-D2.4) и конденсатор 4-С3 образуют формирователь импульсов сброса. Длительность импульса — около 2 мкс.

ГСИ выполнен на трех элементах (4-D1.1 — 4-D1.3) микросхемы 4-D1 и вырабатывает прямоугольные импульсы с частотой повторения 100 кГц. Управление включением генератора происходит по одному из входов (вывод 1) элемента 4-D1.2. Элементы 4-D1.4 и 4-D18.1 — буферные, для связи генератора счетных импульсов с компаратором числа и интегратором.

На микросхемах 4-D3—4-D14 собран трехразрядный десятичный счетчик. Каждый разряд (построение остальных двух идентично) включает в себя двоично-десятичный счетчик (4-D3), дешифратор (4-D4), буферные усилители (4-D5, 4-D6.1 — 4-D6.3) и семисегментный индикатор (4-Н1). Четвертый разряд декадного счетчика (D15) выполняет одновременно несколько функций: триггера управления, формирователя сигнала 0 или 1 для четвертого десятичного разряда цифрового индикатора, а также сигнала переполнения. Переполнение индицирует центральный сегмент (G) индикатора 4-Н4, который в формировании цифр четвертого разряда не участвует.

Компаратор знака состоит из дифференциального усилителя на микросборке 4-V3, двух триггеров на микросхеме 4-D16, элемента совпадения 4-D17.2 и буферных усилителей на элементах 4-D6.4, 4-D10.4 и 4-D14.4. Для индикации знака использованы горизонтальные сегменты индикатора 4-Н5. Зажигание верхнего из них (А) обозначает положительную полярность входного напряжения, нижнего (D) — отрицательную, центрального — отсутствие напряжения.

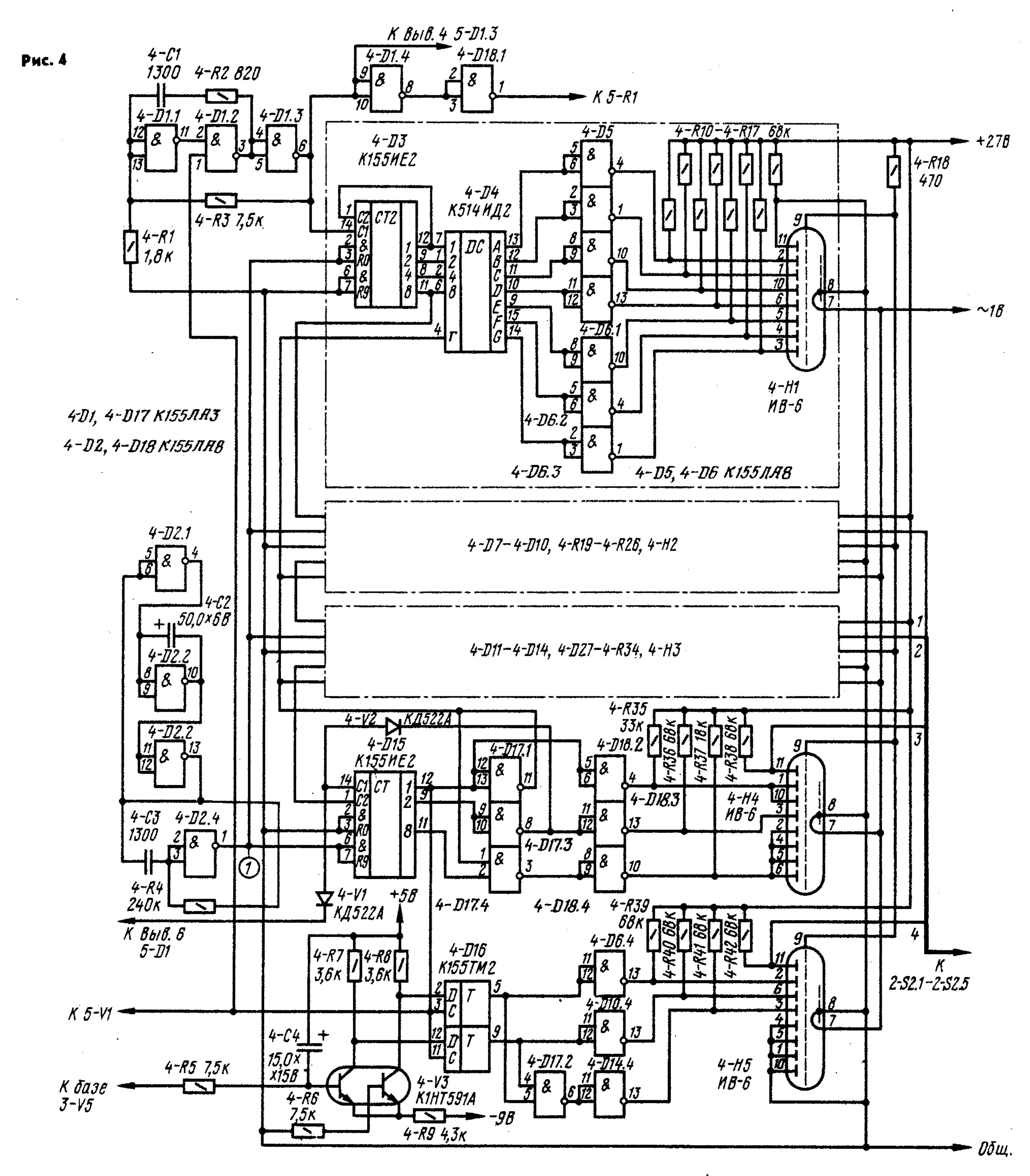
Компаратор работает следующим образом. Режим работы по постоянному току дифференциального усилителя на микросборке 4-V3 выбран так, что при напряжении сигнала на левом (по схеме) выводе резистора 4-R5, не превышающем по абсолютному значению 300 мВ, на D-входах обоих триггеров микросхемы 4-D16 присутствует напряжение, соответствующий логической 1. При поступлении тактового импульса на вход С в оба триггера запишется 1, что в конечном итоге приведет к зажиганию центрального сегмента индикатора 4-Н5.

При входном сигнале, превышающем 300 мВ, в зависимости от знака сигнала 0 запишется только в один из триггеров, в результате зажжется только один из сегментов (А или D). Запись информации в триггер происходит по фронту импульса триггера управления, все остальное время триггер не чувствителен к изменениям входного сигнала.

Принципиальная схема интегратора и компаратора числа приведена на рис. 5, а, а временные диаграммы в различных точках устройств — на рис. 5, б. Интегратор выполнен по схеме диодно-конденсаторного счетчика импульсов. Перезарядкой накопительного конденсатора 5-С1 управляет элемент 4-D18.1 (рис. 4) с открытым коллекторным выходом. При разрыве цепи управления (низкий уровень на входе элемента 4-D18.1) конденсатор 5-С1 через резистор 5-R1 и диод 5-V5 заряжается образцовым напряжением. При замыкании цепи управления на корпус (высокий уровень на входе элемента 4-D18.1) конденсатор 5-С1 разряжается через эмиттерную цепь транзистора

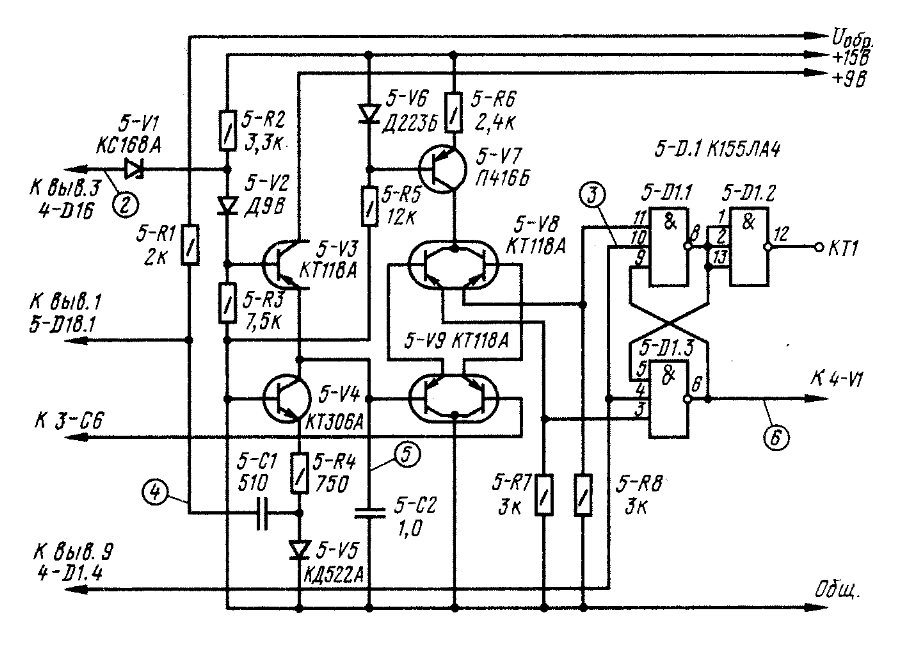
5-V4. Транзистор 5-V4 включен по схеме с «заземленной» базой, поэтому в цепь базы ответвляется только 5-С2 заряжен до напряжения 9 В через нормально открытый ключ на транзисторе 5-V3, работающем в инверсном билитрон 5-V1, и конденсатор 5-С2 начинает разряжаться через транзистор 5-V4.

Рис. 4



$1/h_{21Э}$ часть тока разрядки и практически весь ток проходит в цепь коллектора. До начала измерения конденсатор режиме. С началом цикла измерения ключ закрывается положительным импульсом, поступающим через ста-

После каждой перезарядки конденсатора 5-С1 напряжение на конденсаторе 5-С2 уменьшается на величину



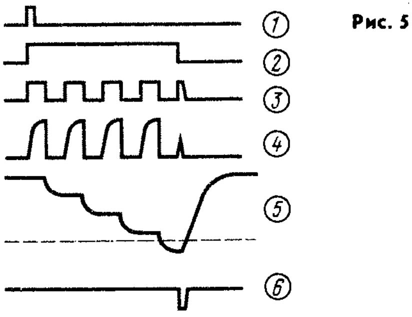


Рис. 5

(примерно 3 мВ), определяемую соотношением емкостей этих конденсаторов и образцовым напряжением $U_{обр}$. В результате на конденсаторе 5-С2 формируется ступенчато уменьшающееся напряжение, пропорциональное числу перезарядок конденсатора 5-С1, а следовательно, и числу поступивших на интегратор счетных импульсов. Разрядка конденсатора 5-С2 током утечки на изменении его напряжения за время цикла измерения практически не сказывается.

Компаратор собран на микросхеме 5-D1, микросборках 5-V8, 5-V9 и транзисторе 5-V7. Сравнение напряжений происходит в RS-триггере, выполненном на элементах микросхемы 5-D1. С поступлением положительного импульса от ГСИ на выводы 4 и 10 триггера появление низкого или высокого уровня на его выходе (вывод 6) будет зависеть от разности значений напряжения на выводах 3 и 11.

Переключение триггера происходит в момент прихода фронта положительного импульса ГСИ и в дальнейшем компаратор к любым входным сигналам остается нечувствительным. Элемент 5-D1.2 подключен для симметрирования нагрузки триггера. Его выходной сигнал используют как контрольный при налаживании мультиметра.

Для уменьшения температурного дрейфа компаратора дифференциальный усилитель выполнен на согласованных транзисторных сборках 5-V8 и 5-V9, причем транзисторы сборки 5-V8 включены инверсно. Транзистор 5-V7 играет роль генератора тока дифференциального усилителя. Чувствительность компаратора — 0,5 мВ, что соответствует не более 0,2 цены младшего разряда.

Согласующие усилители для управления индикаторами 4-H1 — 4-H5 выполнены на логических элементах «2И-НЕ» с открытым коллекторным выходом, которые работают при повышенном до 27 В напряжении питания выходных транзисторов. Экспериментальная проверка показала, что пробой коллекторного перехода наступает при напряжении около 35 В, причем при большом сопротивлении нагрузки пробой обратим и не вызывает выхода микросхемы из строя.

Принципиальная схема блока питания (рис. 6 и 7) в основном аналогична описанной ранее в моей статье

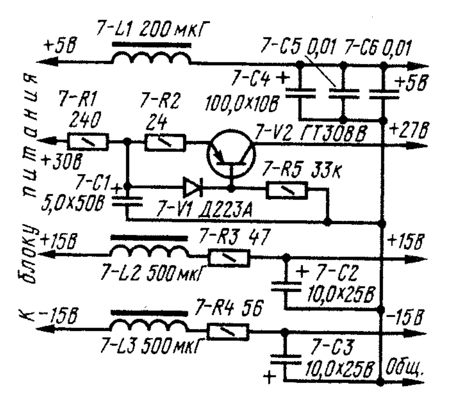


Рис. 7

«Блок питания без сетевого трансформатора» («Радио», 1982, № 5, с. 46—47). Отличие заключается в размещении на трансформаторе 6-Т1 дополнительной обмотки V (7 витков провода ПЭВ-2 0,29) накала индикаторов и несколько измененной схемой выпрямителя. Увеличен также радиатор стабилитрона 6-V5. Между блоком питания и нагрузкой включены дополнительные фильтры и ограничитель тока в цепи питания цифровых индикаторов (рис. 7), необходимый для снижения нагрузки на преобразователь на время блокировки индикаторов в процессе измерения.

(Окончание следует)

Л. АНУФРИЕВ

г. Москва

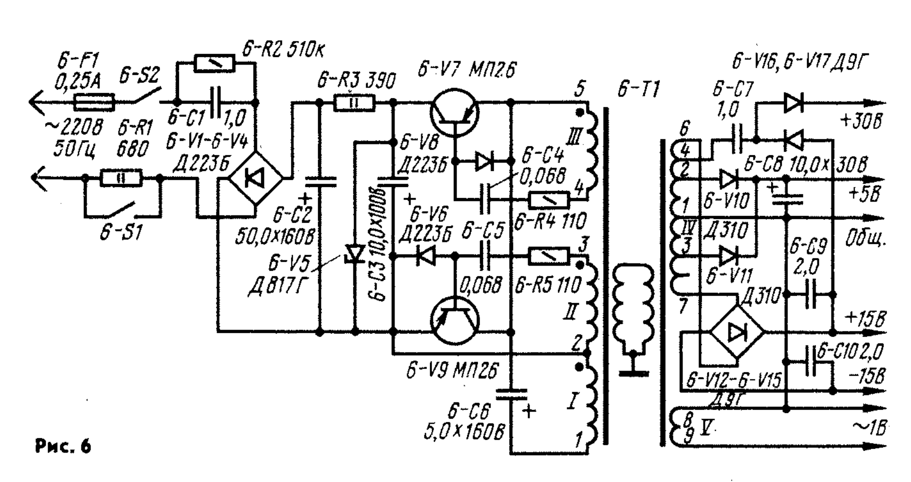


Рис. 6

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

(см. статью на с. 45—48)

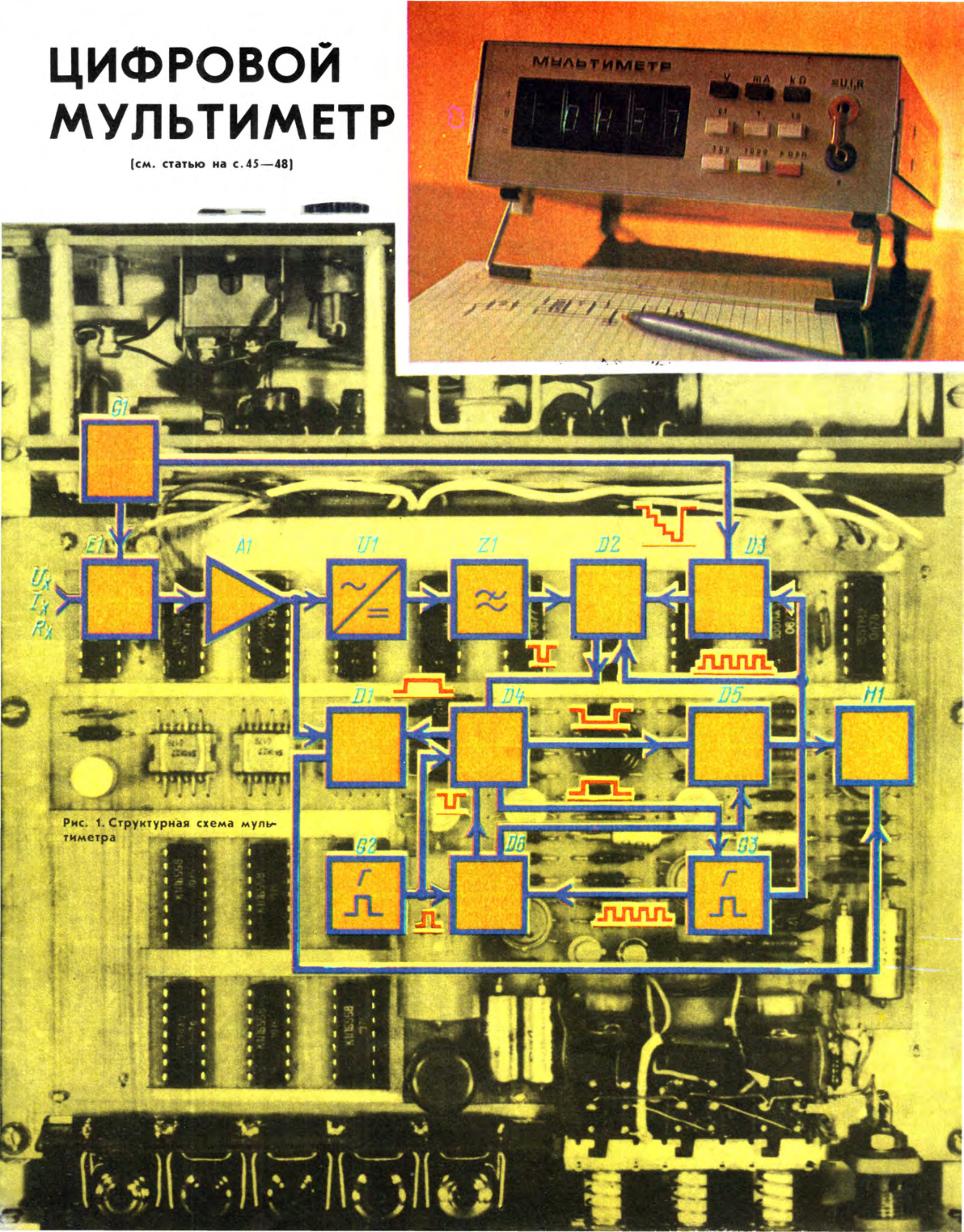
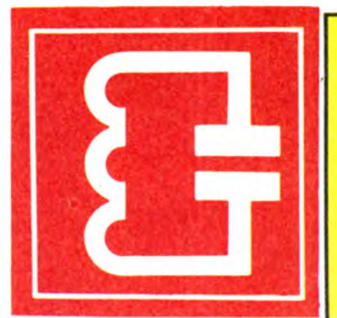


Рис. 1. Структурная схема мультиметра



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

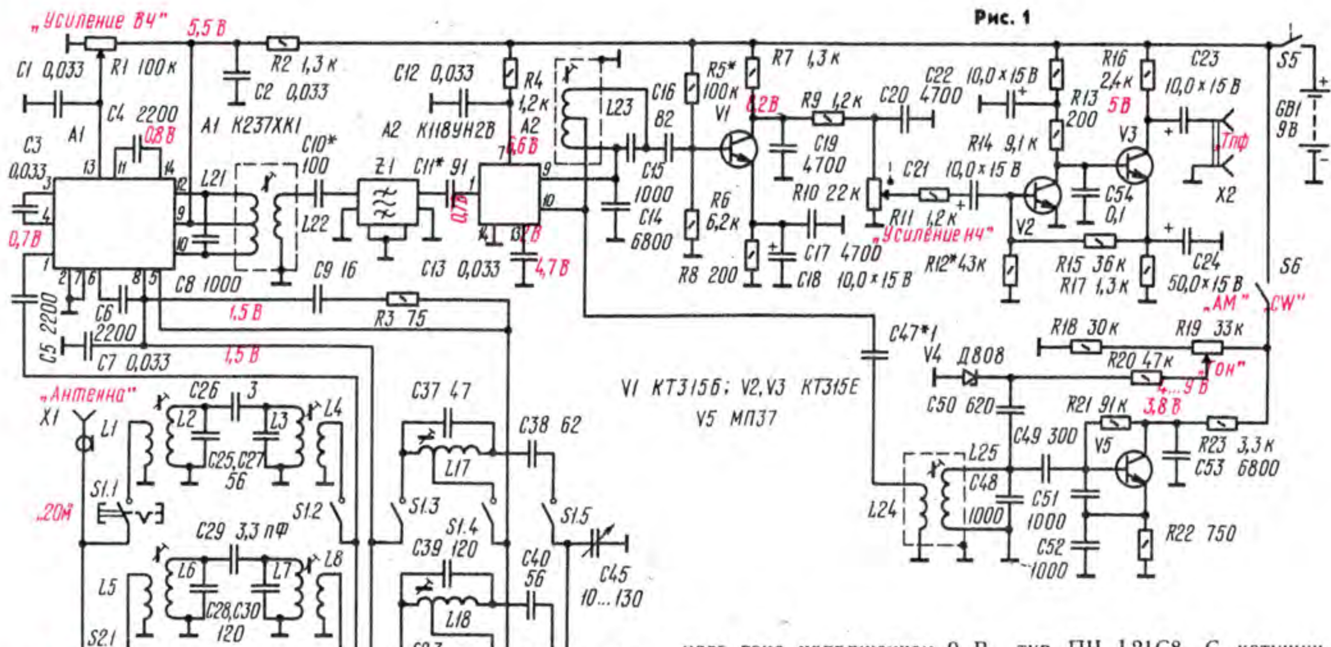
Четырехдиапазонный приемник радиоспортсмена: А — внешний вид; Б — структурная схема: 1 — полосовой фильтр, 2 — усилитель ВЧ, 3 — смеситель, 4 — гетеродин, 5 — фильтр основной селекции, 6 — усилитель ПЧ, 7 — телеграфный гетеродин, 8 — детектор, 9 — усилитель НЧ, 10 — головные телефоны; В — конструкция приемника: 1 — задняя стенка, 2 — кронштейн, 3 — шасси, 4 — распорка, 5 — передняя стенка, 6 — кожух; Г — диск шкалы; Д — визир

Рис. Ю. Андреева

Автор этой статьи мастер спорта СССР Владимир Скрыпник известен читателям — его статьи уже публиковались на страницах нашего журнала. В последние годы практически на каждой Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Владимир демонстрирует свои новые разработки для радиоспорта. Приемник, описание которого помещено ниже, разработан по заданию журнала «Радио» специально для начинающих радиоспортсменов.

ЧЕТЫРЕХДИАПАЗОННЫЙ ПРИЕМНИК РАДИОСПОРТСМЕНА

Всего две широкодоступные интегральные микросхемы и четыре транзистора понадобятся для постройки сравнительно простого приемника, рассчитанного на прием любительских радиостанций, работающих телеграфом или телефоном на диапазонах 20, 40, 80 и 160 м. Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 10 дБ составляет в режиме CW не хуже 3 мкВ, AM — 10 мкВ. Полоса пропускания при использовании в тракте ПЧ электромеханического фильтра — 3 кГц, а в случае применения пьезокерамического фильтра — 8 кГц. Избирательность по зеркальному каналу — не менее 40 дБ. Питается приемник от источника постоянного тока напряжением 9 В и потребляет не более 10 мА.



Структурная схема приемника приведена на рис. Б 4-й с. вкладки, а принципиальная схема — на рис. 1 в тексте. По ним и разберем работу приемника. Предположим, что включен диапазон 20 м, т. е. нажата кнопка переключателя S1 и контакты всех его секций (S1.1—S1.5) замкнуты. Сигнал из антенны, подключенной к разъему X1, поступает через контакты S1.1 на двухзвенный полосовой фильтр L1—L4 C25—C27, настроенный на полосу частот данного диапазона. С катушки L4 сигнал подается через конденсатор C5 на микросхему A1 (вывод 1). Она включает в себя усилитель ВЧ, гетеродин и смеситель. Коэффициент усиления по высокой частоте, а значит, чувствительность приемника можно регулировать переменным резистором R1. К выводам 5 и 8 микросхемы подключается через контакты переключателя контур гетеродина, который в данном случае состоит из катушки индуктивности L17 и конденсаторов C37, C38, C45, C46. Конденсатором переменной емкости изменяют частоту гетеродина, иначе говоря настраивают приемник на нужную радиостанцию.

К выходу смесителя (выводы 10 и 12) подключен контур ПЧ L21C8. С катушки связи L22 сигнал ПЧ подается на фильтр основной селекции Z1, определяющий полосу пропускания и избирательность по соседнему каналу. Значение промежуточной частоты выбирается в зависимости от используемого фильтра. Поскольку в приемнике применен электромеханический фильтр ЭМФ-11Д-500-3С, промежуточная частота составляет 500 кГц.

После фильтра следует усилитель ПЧ, собранный на

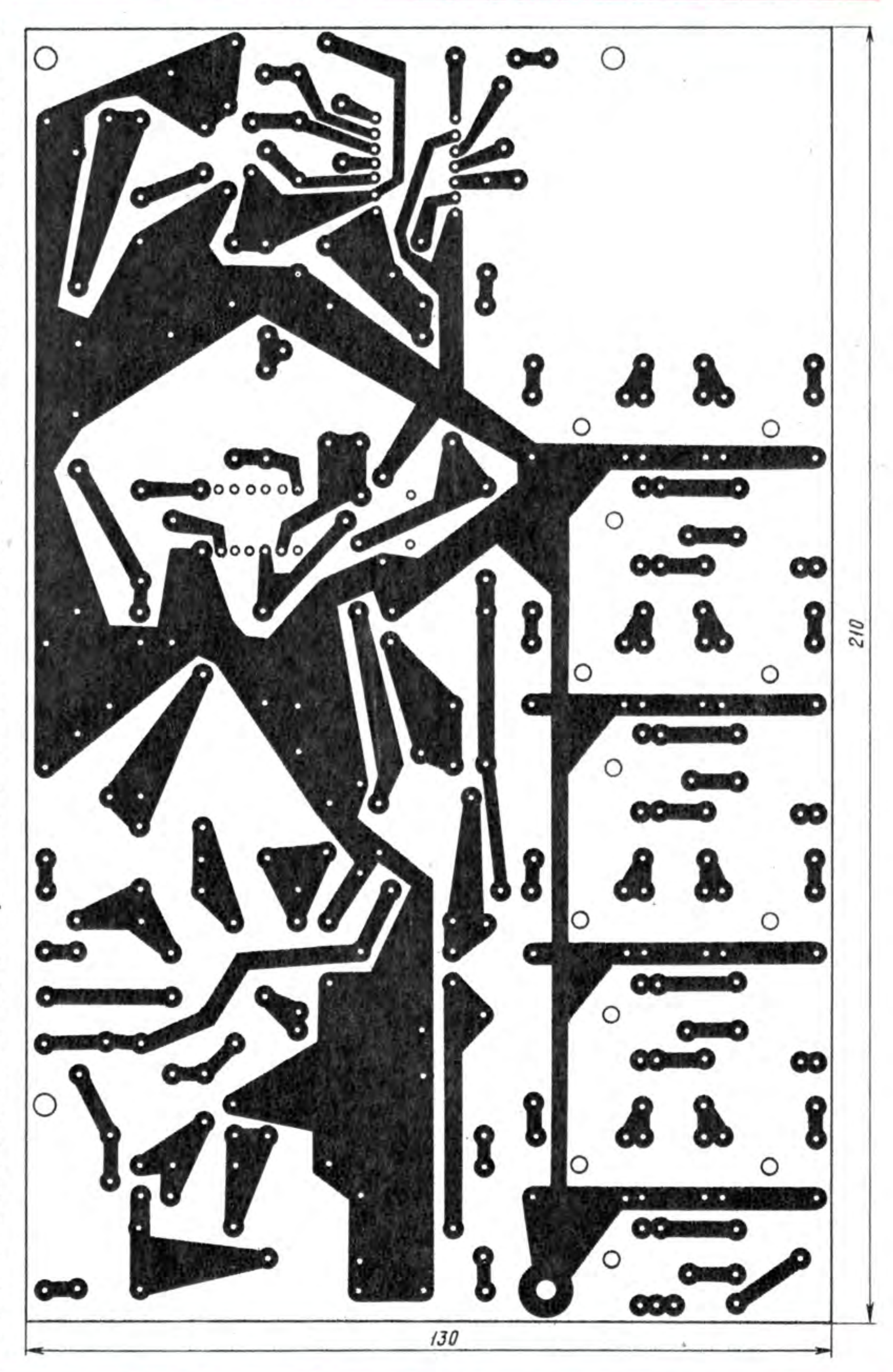
микросхеме А2. С нагрузки усилителя (контур L23C15) сигнал подается через конденсатор С16 на детектор, выполненный на транзисторе V1. Нагрузкой детектора служит фильтр C19R9C20. Напряжение низкой частоты через переменный резистор R10 поступает на двухкаскадный усилитель на транзисторах V2 и V3. Он нагружен на высокоомные головные телефоны, которые подключают к разъему Х2.

Телеграфный гетеродин выполнен на транзисторе V5 по схеме емкостной трехточки. Частоту гетеродина изменяют переменным резистором R19, с движка которого постоянное напряжение подается на стабилитрон V4 (он используется как варикап). Диапазон перестройки частоты составляет 4 кГц. Включают гетеродин выключателем S6.

Приемник собран на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Рисунок печатной платы рассчитан на установку как электромеханического, так и пьезокерамического фильтра.

В приемнике применены постоянные резисторы МЛТ-0,25, переменные резисторы R1 и R19 — СП-I, R10 — ТКД, совмещенный с выключателем S5. Конденсаторы С1—С7 могут быть КЛС, КМ, К10-7В; С12—С14, С17, С19, С20, С53, С54 — БМ-2 и МБМ; С8 и С15 — ПМ-2; С21 — С24 — К50-3; остальные постоянные конденсаторы керамические или слюдяные (КТК, КТ-1, КСО, КСГ). Конденсатор переменной емкости — от приемника «Океан» (он имеет встроенный верньер, позволяющий сделать шкалу приемника простой и удобной). Используется лишь одна секция, но максимальную емкость ее нужно уменьшить до 130 пФ. Для этого выводят роторные пластины до упора, прижимают корпус конденсатора, например, к столу, слегка отгибают плоскогубцами крайнюю пластину и резким движением вверх удаляют ее. Аналогично поступают с другими пластинами, оставив лишь три средние.

Транзисторы V1—V3 могут быть серий КТ312, КТ315 с любым буквенным индексом, V5 — любой маломощный низ-





кочастотный германиевый транзистор структуры n-p-n, например, серий МП35—МП38. Вместо стабилитрона Д808 подойдет Д809, Д814А, но, возможно, придется подобрать резистор R18 и конденсатор C50.

Для высокочастотных катушек индуктивности L1—L20 понадобится 12 гладких полистироловых каркасов диаметром 7 мм с подстроечниками из феррита 100 ВЧ диаметром 2,8 мм — на таких каркасах выполнены катушки диапазонов КВ некоторых радиовещательных приемников. Для остальных катушек использованы ферритовые горшкообразные магнитопроводы контуров ПЧ приемника «Альпинист» — эти катушки в дальнейшем помещают в экраны. Катушки L1 и L4 содержат по 5 витков провода ПЭЛШО 0,12, L2 и L3 — по 16 витков ПЭЛ 0,35, L5 и L8 — по 4 витка ПЭЛШО 0,12, L6 и L7 — по 25 витков ПЭЛ 0,35, L9 и L12 — по 5 витков ПЭЛШО 0,12, L10 и L11 — по 45 витков ПЭВ 0,19, L13 и L16 — по 9 витков ПЭЛШО 0,12, L14 и L15 — по 65 витков ПЭЛ 0,15, L17 — 13 витков ПЭЛ 0,35 с отводом от 11-го витка (для всех катушек гетеродина — от правого по схеме вывода), L18 — 26 витков ПЭЛ 0,35 с отводом от 14-го витка, L19 — 45 витков ПЭЛ 0,19 с отводом от 20-го витка, L20 — 65 витков ПЭЛ 0,15 с отводом от 35-го витка. Катушки L21, L23, L25 содержат по 90 витков провода ЛЭ 3×0,06 (L21 и L23 — с отводом от середины), L22 и L24 — по 15 витков ПЭЛШО 0,12. При отсутствии провода ЛЭ («литцендрат») можно использовать три проводника ПЭВ 0,06...0,08, сложенных вместе и слегка скрученных.

Фильтр Z1 может быть любой электромеханический (ЭМФ) с полосой около 3 кГц из числа имеющихся в набо-

Рис. 2

рах «Кварц». Подойдет пьезокерамический фильтр с полосой 8...10 кГц от радиовещательных приемников (например, фильтр ПФ1П-2). В этом случае вместо конденсаторов С10 и С11 впаивают проволочные перемычки.

Конструкция приемника показана на рис. В вкладки. Печатную плату с деталями размещают на шасси 3, которое скреплено с задней 1 и передней 5 стенками. Между стенками укреплены кронштейн 2 и распорка 4, обеспечивающие необходимую жесткость конструкции. К кронштейну прикреплен конденсатор переменной емкости, ось которого выходит через отверстие в передней стенке. На оси укреплена ручка с диском (рис. Г), вырезанным из листового металла или пластмассы. На диске прорезают четыре окружности, на которых при градуировке наносят соответствующие отметки. Шкалу можно вычертить и на плотной бумаге, а затем приклеить к диску. Для удобства отсчета перед шкалой устанавливают визир (рис. Д), изготовленный из прозрачного органического стекла.

К передней стенке прикрепляют переключатель диапазонов, переменные резисторы и выключатель телеграфного гетеродина (рис. А). На задней стенке размещают источник питания (батарея «Крона»), антенное гнездо X1 (высокочастотный разъем от телевизора) и разъем X2 (двухгнездная розетка). Кожух 6 прикрепляют к шасси 3.

Налаживание приемника начинают с проверки режимов транзисторов и микросхем, указанных на схеме. Затем подают с генератора ВЧ на нижний по схеме вывод конденсатора С5 модулированный сигнал частотой, равной промежуточной (500 кГц при использовании электромеханического фильтра или 465 кГц в случае применения пьезокерамического фильтра). При этом кнопки переключателей должны быть отжаты. Включив в разъем X2 вилку телефонов, вращают подстроечники катушек L21 и L23 до получения наибольшей громкости звука (с увеличением громкости амплитуду выходного сигнала генератора уменьшают). Кроме того, при использовании электромеханического фильтра подбирают конденсаторы С10 и С11 (в пределах от 56 до 110 пФ) по максимальной громкости. Подбирают резистор R5 по наибольшей громкости при незначительном повышении шумов.

Телеграфный гетеродин налаживают так. Выключив модуляцию в генераторе ВЧ, подают с него сигнал частотой, равной средней частоте характеристики фильтра, на вход тракта ПЧ (например, на вход микросхемы А2). Включают телеграфный гетеродин и устанавливают переменным резистором R19 напряжение на стабилитроне примерно 5,5 В. Вращением подстроечника катушки L25 добиваются появления звука в головных телефонах, а затем — нулевых биений. Устанавливая движок переменного резистора в крайние положения, проверяют диапазон перестройки гетеродина. При необходимости несколько изменить его подбирают резистор R18.

Далее настраивают полосовые фильтры. Включив соответствующим переключателем нужный диапазон, подают на вход фильтра (гнездо X1) сигнал с генератора ВЧ, а к выходу фильтра (нижний по схеме вывод конденсатора С5) подключают осциллограф или высокочастотный милливольтметр переменного тока. Вращением подстроечников катушек фильтра добиваются получения нужной полосы частот. Характеристику фильтра проверяют обычным способом — строя график зависимости выходного сигнала от частоты входного. Для диапазонов 20, 80 и 160 м она должна быть двугорбой с небольшим провалом посередине. Для диапазона же 40 м следует добиться одногорбой характеристики с уплощенной вершиной — это будет способствовать подавлению сигналов вещательных радиостанций, работающих в диапазонах 41 и 49 м.

В последнюю очередь подстроечниками катушек гетеродина L17—L20 устанавливают требуемое перекрытие по частоте. При необходимости подбирают конденсаторы С37—С44. Заключительный этап — градуировка шкалы приемника.

В. СКРЫПНИК (UY5DJ), мастер спорта СССР

г. Харьков

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

ПЕРВЫЕ ШАГИ В РАДИОСПОРТ

В клубе художественного и технического творчества «Патриот» при Н-ском гарнизоне вот уже несколько лет работает кружок юных радиотелеграфистов. Руководит им кандидат в мастера спорта прапорщик В. Куликов.

На снимке: Коля Юшманов (слева) и Владик Макаров на занятиях кружка.

Фото М. Климентьева

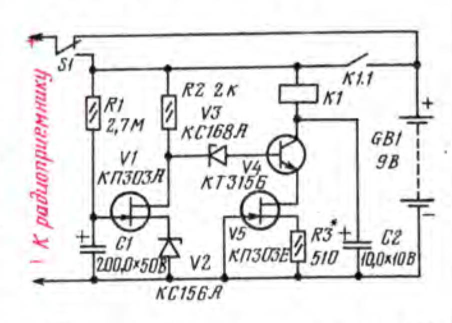


ТАЙМЕР ДЛЯ РАДИОПРИЕМНИКА

Чтобы радиоприемник автоматически выключился, например, после окончания выпуска последних известий, смонтируйте в нем предлагаемый таймер по приведенной на рисунке схеме. Он обеспечивает фиксированную выдержку от 10 до 30 мин, потребляемый таймером ток не превышает 2 мА.

В показанном на схеме положении переключателя S1 таймер выключен и радиоприемник питается непосредственно от источника GB1. Для включения таймера переключатель устанавливают в другое положение, при котором подвижный контакт соединяется с нижним по схеме неподвижным контактом. В результате к таймеру оказывается подключенным конденсатор фильтра радиоприемника, на котором еще некоторое время сохраняется напряжение. Этого достаточно, чтобы через обмотку реле и разряженный конденсатор C2 прошел ток, достаточный для срабатывания реле и замыкания контактов K1.1. Они подключают таймер, а вместе с ним и радиоприемник, к источнику питания.

Через некоторое время (оно сравнительно мало — несколько секунд) конденсатор C2 заряжается и зарядный ток через обмотку реле прекращается. Но реле не отпускает, поскольку напряжение на конденсаторе C1 еще мало, транзистор V1 закрыт, напряжение на его стоке достаточно, чтобы через стабилитрон, а значит, и через эмиттерный переход транзистора V4, протекал ток. В итоге транзистор V4 открыт и через обмотку реле протекает ток удержания — его обеспечивает стабилизатор на полевом транзисторе V5.



По мере зарядки конденсатора C1 напряжение на нем растет. Когда оно превысит напряжение стабилизации стабилитрона V2, откроется транзистор V1. Напряжение на его стоке уменьшится настолько, что стабилитрон V3 отключит базу транзистора V4 от резистора R2 и реле отпустит. Контакты K1.1 разомкнутся.

Для последующего включения радиоприемника нужно установить переключатель S1 в исходное положение.

Реле K1 — самодельное, оно изготовлено на базе геркона КЭМ-2а. Геркон вставлен в картонную трубку-каркас длиной 16 мм, а по краям каркаса приклеены щечки диаметром 15 мм — между ними намотан до заполнения провод ПЭВ-2 0,05. Подойдет и готовое реле с малым током удержания, например, РЭС-42, паспорт РС4.569.151. Резисторы — МЛТ-0,125, конденсатор C2—К50-6, C1 —К52-2 или другой, с малым током утечки и на номинальное напряжение не менее 10 В.

Таймер можно использовать в приемниках с меньшим, по сравнению с указанным на схеме, напряжением питания (до 6 В). В этом случае придется использовать стабилитроны КС147А (V2) и КС156А (V3), а также увеличить емкость конденсатора C1 до 200...300 мкФ.

Налаживание таймера сводится к установке подбором резистора R3 тока удержания используемого реле, а подбором резистора R1 или конденсатора C1 — нужной выдержки.

В. СОСНИЦКИЙ

г. Киев

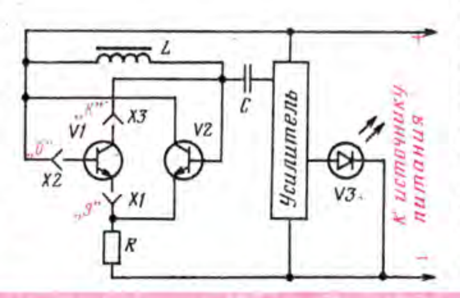
ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ

Нередко при налаживании конструкций бывает нужно проверить исправность транзисторов. Конечно, это нетрудно сделать, выпаяв транзистор из платы. Значительно сложнее проверить транзистор, не отсоединяя его от других деталей устройства. Именно для подобных ситуаций и предназначен предлагаемый испытатель. Он пригоден для проверки маломощных биполярных транзисторов различной структуры.

Но прежде чем перейти к рассказу об испытателе, познакомимся с принципом его работы (рис. 1). Проверяемый транзистор V1, подключенный выводами к гнездам X1—X3, совместно с эталонным транзистором испытателя V2 такой же структуры образует генератор, нагрузкой которого является катушка индуктивности L. В случае исправности транзистора V1 генератор будет работать и на нагрузке выделятся электрические колебания, частота и форма которых зависят от параметров катушки. Далее эти колебания подаются на усилитель, где детектируются и поступают на устройство индикации со светодиодом V3 на выходе. Если транзистор исправен, светодиод горит.

А теперь рассмотрим принципиальную схему испытателя (рис. 2). Выводы проверяемого транзистора подключают к гнездам X1—X3 с помощью вставляемых в них многожильных монтажных проводников с зажимами «крокодил» на конце. В соответствии со структурой (p-n-p или n-p-n) проверяемого транзистора и материала (германий или кремний), который в нем использован, в генератор испытателя включают переключателями S1 и S2 один из транзисторов-эталонов V1—V4.

Рис. 1



Если проверяемый транзистор работоспособен, выделяющиеся на катушке L1 электрические колебания поступают через конденсатор C2 на усилительный каскад, собранный на транзисторе V5. С нагрузки каскада (резистор R3) сигнал подается на детектор, выполненный на диодах V6 и V7 по схеме удвоения напряжения. Нагрузкой детектора по постоянному току является резистор R5 и эмиттерный переход транзистора V8, соединенные последовательно. Протекающий в этой цепи ток открывает транзистор, и светодиод в его коллекторной цепи начинает светиться.

Питается испытатель от источника GB1 напряжением 5...10 В и потребляет соответственно ток 8...15 мА.

На место V1—V4 можно установить, кроме указанных на схеме, другие крем-

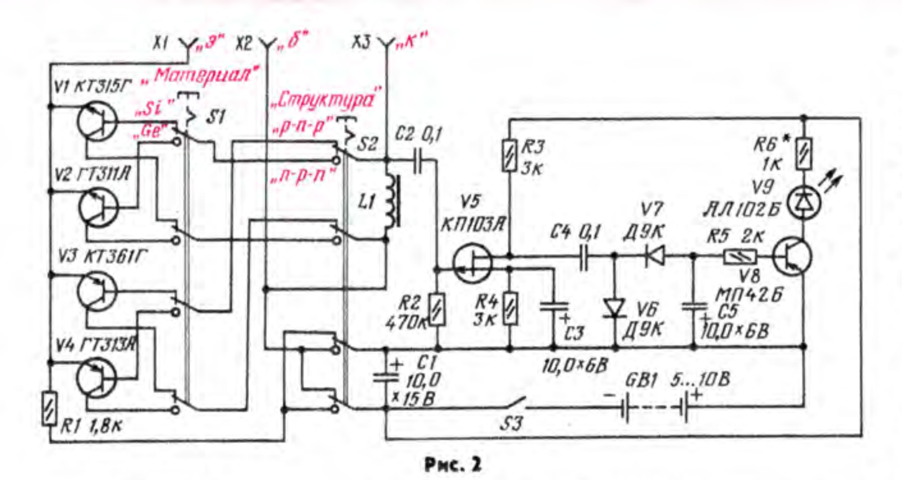


Рис. 2

ниевые(V1 и V3) и германиевые (V2 и V4) маломощные высокочастотные транзисторы соответствующей структуры. Вместо транзистора КП103А можно использовать другой транзистор этой серии, вместо МП42Б — любой транзистор серий МП39—МП42, вместо светодиода АЛ102Б — другой, например, серии АЛ102 или АЛ307. Яркость свечения светодиода устанавливают резистором R6. При необходимости светодиод может быть заменен стрелочным индикатором с током полного отклонения стрелки до 10 мА.

Резисторы — МЛТ-0,125; конденсаторы C1, C3, C5 — К50-6 или К50-12; C2, C4 — МБМ, КЛС или КМ. Переключатели S1 и S2 — П2К с независимой фиксацией, выключатель S3 — любой конструкции. Катушка L1 может быть индуктивностью 4...6 мГ. Ее, например, нетрудно выполнить на кольце типоразмера К12×6×4,5 из феррита 600НН, намотав 120 витков провода ПЭВ-2 0,12.

В заключение следует заметить, что этим испытателем можно проверять некоторые транзисторы средней мощности, например, ГТ402, КТ502, КТ503, КТ603, КТ608. Кроме того, испытатель не боится короткого замыкания между входными гнездами, а при соединении их с транзистором не имеет значения порядок подключения выводов транзистора.

А. Рознатовский

с. Кочубеевское
Ставропольского края

ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕЛЕГРАФНОЙ АЗБУКИ

Наиболее просто собрать такой генератор по приведенной на рис. 1 схеме, разместив детали в подвале корпуса телеграфного ключа.

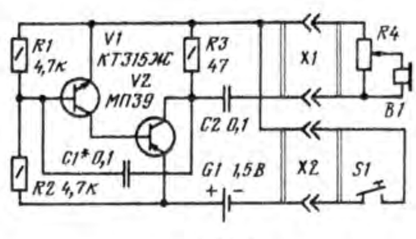


Рис. 1

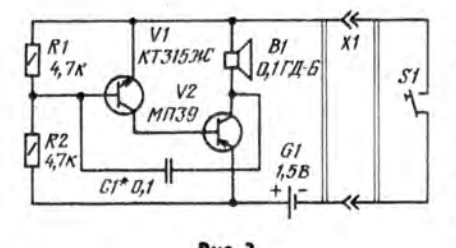


Рис. 2

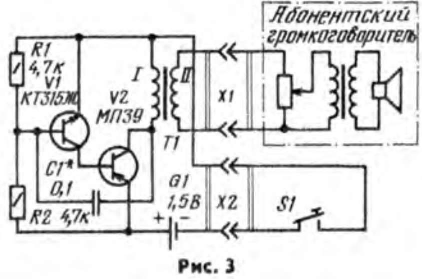


Рис. 3

Генератор представляет собой несимметричный мультивибратор, выполненный на транзисторах разной структуры и вырабатывающий колебания частотой примерно 1000 Гц (она зависит от емкости конденсатора C1). Нагрузкой генератора является резистор R3, с которого сигнал подается через конденсатор C2 на резъем X1 — в него включают вилку высокоомных головных телефонов B1 типа ТОН-2 или ТЭГ-1 с регулятором громкости R4. С гнездами разъема X2 соединяют контакты телеграфного ключа S1.

Бо́льшую громкость звука удастся получить, собрав генератор по схеме, приведенной на рис. 2. Здесь вместо головных телефонов к генератору подключена малогабаритная динамическая головка B1.

При отсутствии динамической головки ее можно заменить абонентским громкоговорителем на напряжение 15 В, подключив его к генератору в соответствии со схемой на рис. 3. Причем переменным разистором громкоговорителя можно устанавливать нужную громкость звука.

Транзистор V1 во всех конструкциях может быть любой из серий КТ301, КТ306, КТ312, КТ315; V2 — МП39—МП42, МП25, МП26 с любым буквенным индексом. Коэффициент передачи тока каждого транзистора — не менее 20. Динамическая головка — мощностью 0,1... 0,5 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 6...10 Ом. Трансформатор T1 — выходной от малогабаритного транзисторного радиоприемника (например, «Сокол», «Селга», «Алмаз», «Нейва») с коэффициентом трансформации не менее 1:8. Причем обмотка с меньшим числом витков (вторичная) такого трансформатора используется в генераторе как обмотка I, а с большим числом витков — как обмотка II. Источник питания — элемент 316, 332 или 343.

Е. САВИЦКИЙ

г. Коростень
Житомирской обл.

МИНИ-КОНКУРС «АТС»

В «Радио», 1983, № 3, с. 51 рассказывалось о телефонной станции, разработанной тульскими радиолюбителями из клуба НТТМ «Электрон» на базе телефонных аппаратов. К сожалению, как и обычные многоканальные переговорные устройства, эта станция имеет центральный пункт, на котором дежурный соединяет линии абонентов и позволяет им переговариваться друг с другом или вести разговор только с центральным пунктом. Это, конечно, не всегда удобно.

Однако сама идея использования телефонных аппаратов, имеющихся в достатке в широкой продаже, интересна. Если, скажем, десять аппаратов подключить двухпроводной линией к электронному устройству, позволяющему, подобно настоящей АТС, вызывать любого абонента набором соответствующего номера, получится мини-АТС. В таких устройствах, как известно, нуждаются многие колхозы и совхозы, школьные и внешкольные учреждения, города и поселки, промышленные предприятия, которых еще не скоро коснется телефонизация. Создание подобной телефонной станции и является целью нашего нового мини-конкурса. В нем могут участвовать как различные коллективы, так и отдельные радиолюбители. Предлагаемая на конкурс электронная система связи на базе телефонных аппаратов должна быть рассчитана на 10 абонентов, проста по конструкции и собрана на имеющихся в широкой продаже и в посылочной торговле радиоэлементах. Питание АТС может осуществляться как от сети переменного тока, так и от батарей или аккумулятора.

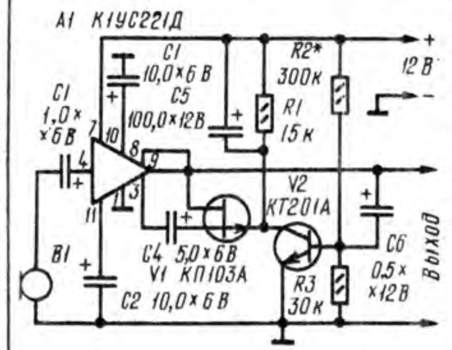
О лучших предложениях будет рассказано на страницах журнала, а их авторы станут обладателями дипломов журнала «Радио». Описания разработок следует присылать в редакцию с пометкой на конверте «Мини-конкурс «АТС» до 31 декабря текущего года.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

УСИЛИТЕЛЬ-ОГРАНИЧИТЕЛЬ ЗВУКОВОГО СИГНАЛА

Он предназначен для работы в мегафонах, переговорных устройствах, а также может быть использован в радиоспортивной аппаратуре. Основное его достоинство — простота и отсутствие дефицитных деталей. К недостаткам можно отнести небольшое выходное напряжение (100...110 мВ) и малый динамический диапазон. Полоса рабочих частот 0,3...3,4 кГц, время срабатывания менее 0,1 с, время восстановления не менее 1,5 с.

Познакомимся с работой усилителя-ограничителя по его принципиальной схеме, приведенной на рисунке. Сигнал, поступивший с микрофона B1 и усиленный микросхемой A1, детектируется транзистором V2 и подается на затвор



полевого транзистора V1 — он включен в цепи отрицательной обратной связи усилителя и используется в качестве управляемого сопротивления. Изменение глубины обратной связи приводит к изменению коэффициента усиления микросхемы.

Усилитель-ограничитель рассчитан на работу с микрофоном-капсюлем типа ДЭМШ. Полевой транзистор может быть, кроме указанного на схеме, КП103К, КП103М с напряжением отсечки не менее 3 В. Транзистор V2 — любой кремниевый структуры n-p-n (например, серии КТ315). Конденсаторы и резисторы — любого типа. Микросхема A1 — К1УС221В—К1УС221Д (либо К1УС181В—К1УС181Д).

Налаживают усилитель-ограничитель так. Подав на вход микросхемы (через конденсатор C1) при отключенном микрофоне сигнал от звукового генератора напряжением 1 мВ и частотой 1 кГц, устанавливают подбором резистора R2 выходное напряжение примерно 100 мВ. Затем, увеличив входное напряжение до 10 мВ, убеждаются, что выходное возросло не более чем на 10%. В противном случае заменяют транзистор V1 другим, с бо́льшим напряжением отсечки.

М. НИКОЛАСТИКОВ

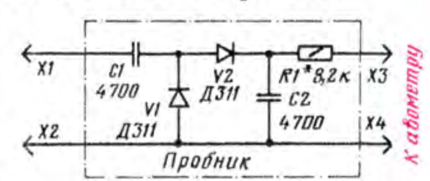
г. Одинцово Московской обл.

ВЧ ПРОБНИК К ПРИБОРУ Ц4323

Если к комбинированному электроизмерительному прибору Ц4323 изготовить предлагаемую приставку-пробник по приведенной схеме, его возможности расширятся. Теперь прибором можно измерять переменное напряжение частотой 0,1...50 МГц и амплитудой до 500 мВ.

Пробник представляет собой выпрямитель с удвоением напряжения, выполненный на диодах V1, V2 и конденсаторах C1, C2. Нагрузкой выпрямителя служат последовательно соединенные резистор R1 и входное сопротивление прибора, к которому пробник подключают вилками X3 и X4. Причем вилку X4 соединяют с гнездом «—» прибора, а X3 — с гнездом «50 мкА». Щупами X1 и X2 пробник подключают к измеряемой цепи. Отсчет ведут по шкале «≃ 2,5 В» стрелочного индикатора, деля показания на 5.

Во время налаживания пробника подают на щупы X1 и X2 от генератора



ВЧ сигнал напряжением 500 мВ и частотой 0,1...50 МГц и подбором резистора R1 устанавливают стрелку индикатора прибора на конечное деление шкалы.

В крайнем случае для налаживания пробника можно использовать сигнал встроенного в прибор генератора ПЧ частотой 465 кГц, выходное напряжение которого составляет примерно 500 мВ. Но погрешность измерения несколько возрастет.

Этот пробник возможно использовать с любым авометром, имеющим предел измерения постоянного тока 50 мкА.

Б. ТАТАРКО

г. Калинин

ИМПЕРИАЛИЗМ БЕЗ МАСКИ

ШПИОНСКИЕ ГНЕЗДА ВАШИНГТОНА

Военная экспансия в различных регионах, беспрецендентная по масштабам гонка вооружений, политический террор, тотальный шпионаж — вот средства и методы, начертанные на черных штандартах, под которые новоявленные заокеанские «крестоносцы» собирают всю антикоммунистическую рать. Причем в передовой отряд «крестового похода» Вашингтоном выдвинуты ЦРУ, разведывательные органы Пентагона и другие американские подрывные службы.

Планы усиления подрывных действий против СССР и других социалистических стран были разработаны Центральным разведывательным управлением еще до смены власти в Белом доме. Однако с приходом нынешней американской администрации и последовавшим соответственно назначением У. Кейси, новым шефом шпионского ведомства США,оно переживает период настоящего бума. Как пишет журнал «Нью-Йорк таймс мэгэзин», происходит крупнейшее наращивание сил и развертывание американской разведки по всему миру. В минувшем году персонал ЦРУ был перегруппирован и увеличен на полторы тысячи человек. Финансовые же ассигнования «рыцарям плаща и кинжала» возросли на 25 процентов. И это в то время, когда в стране всячески урезываются, а то и вовсе свертываются социальные программы! При поддержке Белого дома У. Кейси добился резкого увеличения ассигнований на «расширение операций за границей». «Зеленый свет» подрывным действиям шпионского ведомства дал сам президент США, лично наметивший направления работы разведки.

Американские органы печати и специалисты по разведке подчеркивают, что в настоящее время все больший объем шпионской информации добывается с помощью радио- и радиотехнических средств. Рупор Пентагона журнал «Армд форсиз джорнэл» сообщил недавно, что в США активно разрабатывается так называемая стратегия «глубокого удара». Её основная цель — ведение электронной войны против социалистических стран, создание широкой сети станций для наведения ракет «в глубине территории противника», радиоперехват и глушение переговоров.

Особую роль в выполнении этих зловещих целей в Вашингтоне отводят радиотехническому шпионажу с территории Великобритании.

...Невысокие здания, окруженные забором из колючей проволоки. За ней — металлические вышки, сооружения шарообразой формы, будто перенесенные на земной пейзаж из голливудских фильмов о «звездных войнах». Так выглядит американский центр электронной разведки в Эдзелле, неподалеку от городка Феттеркерн в Шотландии. Здесь, по свидетельству английской газеты «Морнинг стар», круглосуточно поддерживается связь с американскими спутниками-шпионами.

Шпионский центр США в Эдзелле, конечно, не единственный в северном полушарии. Сверхсекретная система OL-5, принимающая разведывательную информацию с американских спутников, как стало недавно известно из зарубежных публикаций, находится в Гренландии. Оттуда США ведут «всеохватывающую» разведывательную деятельность против СССР, развивающихся стран и даже... против собственных союзников в Европе.

И все же пальма первенства в Западной Европе по количеству американских объектов радиотехнического шпионажа принадлежит Великобритании. Только на базе в Эдзелле, по данным газеты «Морнинг стар», шпионским ремеслом занимается более тысячи американских специалистов. Лишь за один год Вашингтон отвалил на нужды этого шпионского гнезда более трех миллионов долларов. Именно в Эдзелл, как свидетельствует еженедельник «Нью стейсмен», поступала с американских разведывательных спутников разнообразная шпионская информация в ходе прошлогоднего англо-аргентинского конфликта из-за Фолклендских (Мальвинских) островов.

В ходе военных действий аргентинские официальные лица обвинили США в том, что английским агрессорам поставляется не только американское оружие, но и разведывательная информация, получаемая с американских спутников-шпионов. Аргентинский вице-адмирал Рамон А. Ароса заявил: «Либо англичанам известно точное передвижение наших кораблей, либо им сопутствует необычная удача». Когда же корреспондент американского агентства ЮПИ прямо спросил, полагает ли командование военно-морских сил Аргентины, что Великобритания получает от США сведения о перемещении аргентинских кораблей, Ароса ответил: «Мы считаем, что дело обстоит именно так».

Правда, в то время еще не было подробных сведений о том, как получал заокеанский союзник Великобритании шпионскую информацию об аргентинских ВМС. Однако некоторое время спустя об этом рассказал американский журнал «Ньюсуик». Дело в том, что американские спецы электронного шпионажа, сообщил журнал, нашли ключ к аргентинским военным шифрам и Пентагону стали известны планы военного командования Аргентины по обороне Фолклендских (Мальвинских) островов. Эта информация была передана Лондону, и британские стратеги, разрабатывая военные операции в Южной Атлантике, заранее знали о действиях аргентинской стороны.

База электронной разведки разместилась на английской земле и в Милденхолле. Здесь несут дежурство специалисты авиационного подразделения электронной разведки. Обслуживаемая ими аппаратура предназначена для сбора разведывательной информации во время полетов американских самолетов-шпионов к границам СССР и других государств — участников Варшавского Договора. Крупная база радиоэлектронной разведки расположена также в Менвит-хилле, графство Йоркшир. Как и аналогичный объект в Эдзелле, она принадлежит агентству национальной безопасности США — широкоразветвленному шпионскому ведомству, протянувшему свои щупальцы по всему миру. Оно располагает на британской земле и рядом других объектов. Кстати, именно спецы из агентства национальной безопасности раскрыли секретные коды аргентинского военного командования. Передачей шифров англичанам был фактически растоптан межамериканский договор о взаимной помощи, так как этот шаг представлял собой открытое предательство Буэнос-Айреса, с которым Вашингтон (по крайней мере, был) связан вышеупомянутым документом.

Вашингтон превратил Англию в гигантское шпионское гнездо. Заокеанские «ястребы» хищным взором окидывают оттуда другие страны, в первую очередь СССР и наших союзников по оборонительному Варшавскому Договору. И не только из Англии, но из многих других капиталистических государств — от ФРГ на западе до Японии на Дальнем Востоке.

Высокая политическая бдительность советских людей, постоянная боевая готовность наших Вооруженных Сил, умение распознавать коварные происки западных разведок являются надежной преградой на пути агрессивных устремлений империализма.

В. РОЩУПКИН

ДЛЯ ДОМАШНЕГО РАДИОКОМПЛЕКСА

Завод «Электроприбор», что находится в г. Каменец-Подольский Хмельницкой области, выпускает несколько наборов деталей для радиолюбительского творчества (заводское название — «радиоконструкторы»). Об одном из них было рассказано в декабрьском номере журнала «Радио» за прошлый год*. Недавно в редакционной лаборатории успешно прошли испытания еще четыре набора этого предприятия: «УНЧ — 20 Вт», «УНЧ предварительный», «Стереофонический усилитель-корректор» и «Шумоподавитель». Как видно уже из самих названий этих радиоконструкторов, на их основе радиолюбитель может изготовить практически весь низкочастотный тракт домашнего радиокомплекса.

Несколько слов о том, что же представляют собой эти наборы.

В основу первых трех радиоконструкторов положены популярные радиолюбительские конструкции, описания которых были опубликованы в разное время на страницах журнала. Четвертый радиоконструктор — шумопонижающее устройство системы DNL, о котором также подробно рассказывалось в журнале. Все это, разумеется, облегчает практическое применение наборов, поскольку в распоряжении радиолюбителя будут не только прилагаемые к ним краткие руководства по сборке, но и соответствующие статьи.

В упомянутые конструкции заводом-изготовителем внесены по сравнению с прототипами некоторые несущественные изменения, связанные в основном с применением других комплектующих изделий. Вот основные технические характеристики устройств, собранных из радиоконструкторов завода «Электроприбор» (в скобках указана статья, в которой был описан прототип).



Радиоконструктор «УНЧ-20 Вт»

(Бать С., Середа В. Высококачественный усилитель НЧ. — Радио, 1972, № 6, с. 52—54).

Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке сопротивлением 4 Ом	20
Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ не более 0,5 дБ	20...20 000
Номинальное входное напряжение, В	1
Коэффициент гармоник, %, не более	0,7
Относительный уровень помех, дБ, не более	—70
Входное сопротивление, кОм	10

Радиоконструктор «УНЧ предварительный»

(Шмелев О. Универсальный предварительный усилитель НЧ. — Радио, 1978, № 2, с. 31)

Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, не более	0,5
Диапазон регулировки тембра, дБ, на частотах 31,5 и 18 000 Гц	±15

Радиоконструктор «Стереофонический усилитель-корректор»

(Галченков Л. Предусилитель-корректор на ИМС К548УН1А. — Радио, 1981, № 5-6, с. 45)

Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Относительный уровень помех, дБ, не более	—68
Коэффициент гармоник, %, не более	0,05
Номинальное выходное напряжение, В	0,25
Входное сопротивление, кОм	300
Сопротивление нагрузки, кОм	10

Радиоконструктор «Шумоподавитель»

(Колосов В. Кассетный с шумоподавителем.— Радио, 1975, №8, с. 38—41)

Номинальное входное напряжение, В	0,25
Входное сопротивление, кОм, не менее	30
Коэффициент передачи	1
Коэффициент гармоник, %, не более	0,5
Подавление шумов, дБ, не хуже:	
на частотах около 6 кГц	5
на частотах около 10 кГц	10
Переходное затухание между каналами, дБ, не хуже	40
Число каналов	2

Для питания выходного и предварительного УНЧ необходим двуполярный нестабилизированный источник напряжением ±25 В, двух остальных устройств — однополярный источник напряжением +15 В.

Цена набора «УНЧ-20 Вт» — 15 руб. 40 коп., «УНЧ предварительный» — 6 руб., «Стереофонический усилитель-корректор» — 8 руб. (ориентировочная), «Шумоподавитель» — 8 руб. 70 коп.

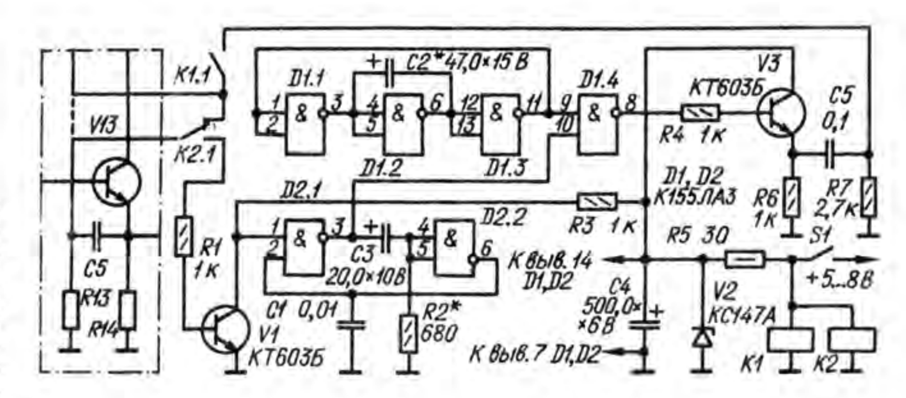
Оптовую торговлю наборами (поставку их торгующим организациям) осуществляет Винницкая база Укркультторга. В июле этого года разовую партию наборов получит Центральная база «Посылторга» (111126, Москва, ул. Авиамоторная, д. 50).

Б. ГРИГОРЬЕВ

* Григорьев Б. Радиоконструктор — калибратор кварцевый.— Радио, 1982, № 12, с. 55—56.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСТРОЙСТВО МНОГОИСКРОВОГО ЗАЖИГАНИЯ



Известно, что применение устройства многоискрового зажигания значительно облегчает пуск автомобильного двигателя в холодное время года. Однако большинство подобных устройств предназначено для контактных электронных систем зажигания и совершенно непригодно для совместной работы с бесконтактными системами зажигания, получающими в последние годы все большее распространение.

Описываемое ниже устройство разработано для встраивания в бесконтактную систему зажигания мотоциклетного двигателя, описанную в статье А. Ситникова «Автоматическая электронная система зажигания» («Радио», 1981, № 5-6, с. 20, 21) и оказавшуюся на практике очень эффективной. Устройство обеспечивает получение на запальной свече 8—10 искровых разрядов в каждом цикле, следующих в частотой около 400 Гц и поджигающих рабочую смесь в цилиндре практически в любую погоду. Работоспособность устройства сохраняется при изменении напряжения питания в пределах 5...8 В. Основой устройства служат генератор, собранный на логических элементах D1.1—D1.3 и вырабатывающий колебания частотой около 400 Гц, и ждущий мультивибратор на элементах D2.1, D2.2. Включают устройство тумблером S1.

В исходном состоянии прохождение импульсов от генератора на выход устройства запрещено уровнем логического 0 на одном из входов (вывод 10) элемента D1.4, поступающим с выхода элемента D2.1 ждущего мультивибратора. Импульс положительной полярности с выхода системы зажигания через инвертор на транзисторе V1 запускает ждущий мультивибратор, который генерирует положительный импульс длительностью около 20 мс. На это время разрешается прохождение пачки импульсов от генератора на усилитель тока на транзисторе V3 и далее на управляющий электрод тринистора системы зажигания. После этого мультивибратор возвращается в исходное состояние и ожидает сигнала к началу очередного цикла работы.

В устройстве использованы герконовые реле РЭС-55А, паспорт РС4.569.602, или любые другие с соответствующими контактами и напряжением срабатывания не более 5 В. Вместо тумблера (S1) можно использовать малогабаритный кнопочный выключатель.

Все детали, кроме тумблера S1, следует разместить на небольшой печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Форма и размеры платы зависят в основном от наличия свободного места вблизи электронной системы зажигания и поэтому не приводятся. При монтаже следует учесть, что устройство будет работать в тяжелых условиях (вибрация, повышенные влажность и температура).

Налаживание начинают с установки максимальной частоты генерации (конденсатор C2), при которой еще сохраняется работоспособность системы зажигания (обычно 350...450 Гц). Затем от генератора импульсов подают на верхний по схеме вывод резистора R1 импульсы частотой следования 10...15 Гц, длительностью 50...100 мкс и амплитудой 1...2 В и наблюдают на экране осциллографа пачки импульсов, формирующиеся на нагрузочном резисторе R6 усилителя тока. Подбирая резистор R2 (в пределах 510...820 Ом), устанавливают число импульсов в пачке, равным 8—10.

Устройство работает совместно с упомянутой выше электронной системой зажигания на мотоцикле ЧЗ-350 и показало очень хорошие результаты. Необходимо помнить, что устройство нужно включать только при пуске двигателя; включение на повышенных оборотах коленчатого вала двигателя приводит к сбоям в его работе и вредно сказывается на деталях поршневой группы.

А. ЛОБОВ

п/о Ташенка Рязанской обл.

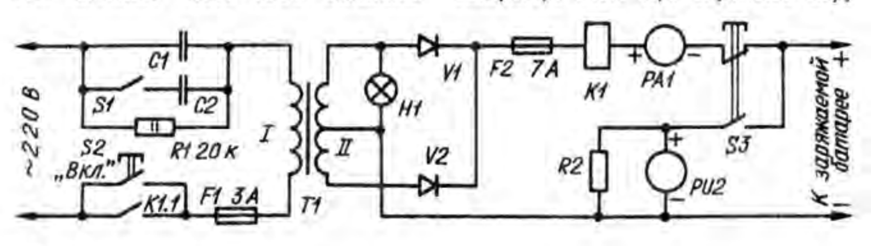
ВАРИАНТ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА

В «Радио», 1978, № 5, на с. 27 опубликована статья «Простое зарядное устройство» ашхабадского радиолюбителя Г. Кутергина. Мы — группа автолюбителей — изготовили описанное устройство и убедились, что оно при всей своей простоте обладает достаточным для практической эксплуатации уровнем зарядного тока и хорошей его стабильностью независимо от степени разряженности батареи аккумуляторов. Однако оказалось, что устройство небезопасно в пожарном отношении — при случайном обрыве цепи нагрузки (а это бывает довольно часто из-за окисления выводов батареи) выходят из строя конденсаторы, а иногда и трансформатор.

Несложное усовершенствование позволяет устранить этот недостаток устройства и дополнить его простейшим пробником. После подключения батареи аккумуляторов к выходным зажимам устройства нажимают на кнопку S3 (см. схему), при этом батарея отключается от выпрямителя и подключается к нагрузочному резистору R2. По показанию вольтметра PU2 определяют степень разряженности батареи и убеждаются в наличии хороших контактов в зарядной цепи. Отпускают кнопку S3 и нажимают на S2, при этом срабатывает реле K1 и самоблокируется контактами K1.1. Зарядный ток контролируют по шкале амперметра PA1. При случайном нарушении целостности цепи (первичной или вторичной) реле отпускает якорь, отключая зарядное устройство от сети. На шкале вольтметра удобно нанести две метки, соответствующие значениям напряжения разряженной и заряженной батарей аккумуляторов. Места нанесения меток определяют при тренировке батареи по результатам измерения плотности электролита.

Нагрузочным резистором R2 служит автомобильная двухнитевая лампа мощностью 50+40 Вт (обе нити соединить параллельно). Вольтметр — любой на 15 В. Кнопка S3 — КУ-1 или любая другая на ток около 10 А. Если кнопку S3 заменить на переключатель, зарядное устройство превратится в зарядно-разрядное.

Реле K1 — перемотанное РКН (или РКС, РЭН-18). Обмотку нужно удалить и намотать на ее место несколько слоев провода ПЭВ-2 1,8 (или, в крайнем случае, ПЭВ-2 1,5). Подбирают число витков реле таким, чтобы оно отпускало якорь при токе 0,3...0,6 А. Группы контактов реле следует включить параллельно.



г. Заволжье Горьковской обл.

Е. ДОЛИН

ФОТОРЕЗИСТОРНЫЕ ОПТРОНЫ

Резисторный оптрон — это прибор, состоящий из светоизлучателя и фотоприемника — полупроводникового фоторезистора, конструктивно объединенных оптически прозрачным компаундом и помещенных в металлический или пластмассовый корпус. Излучателем, который является входным элементом оптрона, может служить светодиод, люминесцентный источник света или миниатюрная лампа накаливания. Выходным элементом является фоторезистор, изготовляемый на основе селенистого кадмия или соединения селен — кадмий — ртуть.

При отсутствии входного сигнала входной элемент света не излучает, сопротивление фоторезистора велико, относительно небольшой ток через него называют темновым. Подача входного сигнала вызывает свечение излучателя, энергию которого поглощает фоторезистор, и его проводимость увеличивается.

Чем больше входной ток, протекающий через излучатель оптрона, тем больше мощность излучения и соответственно проводимость фоторезистора. Таким образом, входной ток управляет внутренним сопротивлением выходной цепи оптрона, при этом сохраняется полная электрическая развязка входной и выходной цепей.

Фоторезисторным оптронам присущи значительная температурная нестабильность и сравнительно малое быстродействие. Такие оптроны применяют в управляемых делителях напряжения, для внутренних связей в усилителях, как элемент обратной связи в автоматических регуляторах усиления, в генераторных устройствах, для коммутации различных индикаторов и слаботочных цепей переменного напряжения, в усилителях постоянного тока, в измерительной аппаратуре и т. п.

Разработаны оптроны, которые содержат несколько фоторезисторов, работающих от одного общего светоизлучателя (ОЭП-7, ОЭП-8, ОЭП-14). В корпусе оптрона ОЭП-16 размещены две независимые оптопары. Некоторые типы оптронов при изготовлении совмещают с плоским медным радиатором для отвода тепла, выделяющегося при работе. Оптроны с открытым оптическим каналом АОР-113А и АОРС-113А могут работать в качестве датчиков перемещения. Оптроны ОЭП-1, ОЭП-2, ОЭП-8 используют в качестве коммутационных, а ОЭП-7, ОЭП-9—ОЭП-14 — ключевых и аналоговых элементов.

При монтаже оптрона паять выводы следует не ближе 5 мм от стеклянного изолятора корпуса при температуре припоя не более 250 °С и времени пайки не более 3 с. В качестве теплоотвода при пайке рекомендуется применять медный пинцет с шириной губок не менее 1,5 мм. Изгибать выводы можно на расстоянии не ближе 3 мм от стеклянного изолятора; радиус закругления при изгибании 1,5...2 мм. В процессе монтажа и при эксплуатации должна быть исключена возможность передачи усилия на стеклянный изолятор.

Основные параметры фоторезисторных оптронов

Входные:

$U_{вх}$ — входное напряжение — значение постоянного или эффективного переменного напряжения на входе оптрона при заданном входном токе;

$I_{вх.макс}$ — максимальный входной ток — максимальное значение постоянного или среднего входного тока оптрона, при котором обеспечена заданная надежность при длительной работе.

Выходные:

$I_{вых.ком.раб}$ — выходной рабочий коммутируемый ток — номинальное значение среднего выходного тока коммутационного оптрона;

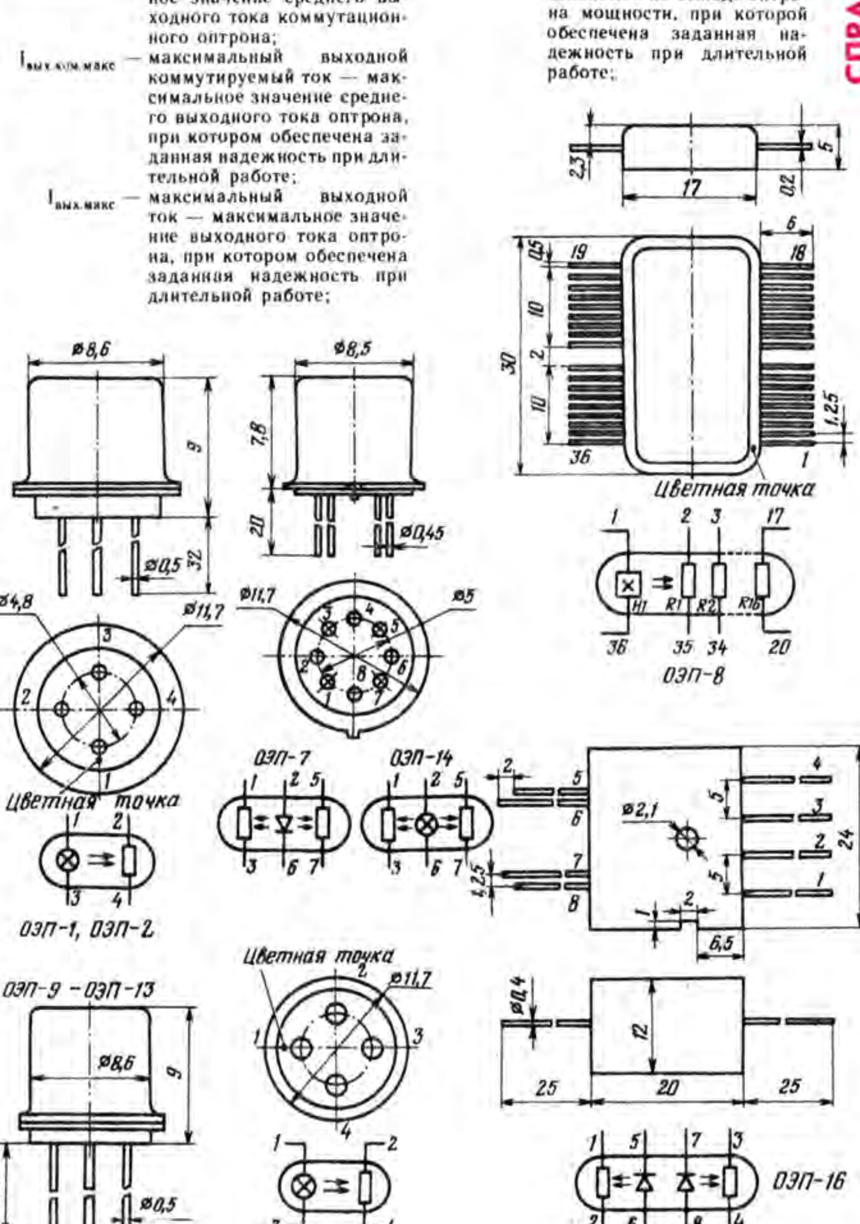
$I_{вых.ком.макс}$ — максимальный выходной коммутируемый ток — максимальное значение среднего выходного тока оптрона, при котором обеспечена заданная надежность при длительной работе;

$I_{вых.макс}$ — максимальный выходной ток — максимальное значение выходного тока оптрона, при котором обеспечена заданная надежность при длительной работе;

$U_{вых.ком.макс}$ — максимальное выходное коммутируемое напряжение (эффективное) — максимальное эффективное значение выходного напряжения коммутационного оптрона, при котором обеспечена заданная надежность при длительной работе;

$U_{вых.макс}$ — максимальное выходное напряжение — максимальное значение выходного напряжения оптрона, при котором обеспечена заданная надежность при длительной работе;

$P_{вых.макс}$ — максимальная выходная мощность рассеяния — максимальное значение рассеиваемой на выходе оптрона мощности, при которой обеспечена заданная надежность при длительной работе;



$R_{вых.т}$ — выходное темновое сопротивление — активное сопротивление фоторезистора оптрона при отсутствии входного тока;

$R_{вых.св}$ — выходное световое сопротивление — активное сопротивление фоторезистора оптрона при заданном входном токе;

$R_{вых.посл}$ — выходное сопротивление при последовательно соединенных фоторезисторах — сопротивление выхода модуляторного оптрона при последовательном соединении фоторезисторов и их попеременном освещении светодиодами от периодических сигналов прямоугольной формы частотой 250 Гц и скважностью 2;

$R_{вых.пар}$ — выходное сопротивление при параллельно соединенных фоторезисторах — сопротивление выхода модуляторного оптрона при параллельном соединении фоторезисторов и их попеременном освещении светодиодами от периодических сигналов прямоугольной формы частотой 250 Гц и скважностью 2;

$\alpha_{дин}$ — динамическая кратность выходного сопротивления — отношение выходного сопротивления при последовательном соединении фоторезисторов к выходному сопротивлению при параллельном соединении для модуляторного оптрона;

$f_{мод}$ — рабочая частота модуляции — оптимальная частота модуляции модуляторного оптрона, при которой достигается наиболее эффективное усиление микросигналов;

$U_{вых.см}$ — выходное напряжение смещения — паразитная ЭДС, возникающая на выходе модуляторного оптрона из-за внутреннего фотоэффекта;

$П_{вых}$ — выходная позиционная чувствительность — чувствительность дифференциального фоторезистора оптрона с открытым оптическим каналом, выраженная отношением приращения тока в диагонали измерительного моста на единицу отклонения отражательного зеркала от исходного положения.

Проходные:

$t_{выкл}$ — время выключения — интервал времени между моментом снятия входного сигнала и моментом спада выходного сигнала до уровня 0,5 от максимального значения;

$R_{из}$ — сопротивление изоляции — активное сопротивление между входной и выходной цепями оптрона;

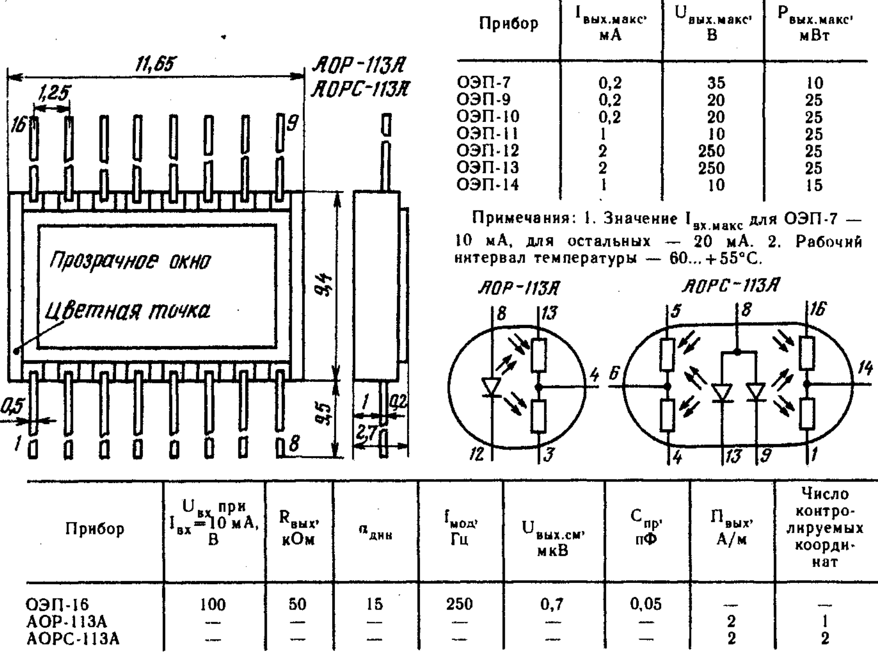
$C_{пр}$ — проходная емкость — емкость между входом и выходом оптрона;

$U_{вх.-вых.макс}$ — максимальное напряжение вход—выход — максимальное значение напряжения между входом и выходом оптрона, при котором сохраняется его электрическая прочность.

Параметры фоторезисторных оптронов

Прибор	$U_{вх}$, В	$I_{вых.ком.раб}$, мА, при $t_{окр.ср}$		$R_{вых.т}$, не менее, Ом		$R_{вых.св}$, не более, Ом		$t_{выкл}$, не более, мс
		25°С	55°С	25°С	55°С	25°С	55°С	
ОЭП-1	3,8...5,5	3,5	2	$3 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^3$	$6 \cdot 10^3$	200
ОЭП-2	3,8...5,5	7	5,5	$3 \cdot 10^7$	10^7	500	600	200
ОЭП-8	50...100	2	—	$5 \cdot 10^6$	—	$5 \cdot 10^4$	—	600

Примечания: 1. Излучатель оптрона ОЭП-8 — электролюминесцентный. 2. Значение $U_{вх}$ измерено при $I_{вх}$=16 мА для ОЭП-1, ОЭП-2, при f=3000 Гц для ОЭП-8. 3. Значения $R_{вых.т}$ и $R_{вых.св}$ оптрона ОЭП-8 указаны для одной выходной цепи.



Прибор	$I_{вых.макс}$, мА	$U_{вых.макс}$, В	$P_{вых.макс}$, мВт
ОЭП-7	0,2	35	10
ОЭП-9	0,2	20	25
ОЭП-10	0,2	20	25
ОЭП-11	1	10	25
ОЭП-12	2	250	25
ОЭП-13	2	250	25
ОЭП-14	1	10	15

Примечания: 1. Значение $I_{вх.макс}$ для ОЭП-7 — 10 мА, для остальных — 20 мА. 2. Рабочий интервал температуры — 60...+55°С.

Прибор	$U_{вх}$ при $I_{вх}$=10 мА, В	$R_{вых}$, кОм	$\alpha_{дин}$	$f_{мод}$, Гц	$U_{вых.см}$, мкВ	$C_{пр}$, пФ	$П_{вых}$, А/м	Число контролируемых координат
ОЭП-16	100	50	15	250	0,7	0,05	—	—
АОР-113А	—	—	—	—	—	—	2	1
АОРС-113А	—	—	—	—	—	—	2	2

Примечание. Для каждой оптопары.

Предельно допустимый эксплуатационный режим фоторезисторных оптронов

Прибор	$I_{вх.макс}$, мА	$I_{вых.ком.макс}$, мА, при $t_{окр.ср}$		$U_{вых.ком.макс}$, В	$P_{вых.макс}$, мВт, при $t_{окр.ср}$=55°С	$U_{вх-вых.макс}$ В
		25°С	55°С			
ОЭП-1	18	5	3	250	55	500
ОЭП-2	18	9	6,5	250	30	500
ОЭП-8	0,3	2,4	—	120	50	350

Примечание. Рабочий интервал температуры —60...+55°С.

Прибор	$R_{вых.т}$, Ом	$R_{вых.св}$, Ом	$t_{выкл}$, мс	$R_{из}$, Ом
ОЭП-7	10^8	$2 \cdot 10^3$	120	10^{10}
ОЭП-9	10^9	10^4	100	10^{11}
ОЭП-10	10^{11}	10^6	100	10^{11}
ОЭП-11	10^7	10^3	200	$5 \cdot 10^8$
ОЭП-12	$1,5 \cdot 10^7$	400	200	$5 \cdot 10^8$
ОЭП-13	$1,5 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^3$	200	$5 \cdot 10^8$
ОЭП-14	10^7	10^3	200	$5 \cdot 10^8$

Примечание. Значение $U_{вх}$ для ОЭП-7 при $I_{вх}$=10 мА — не более 3,8 В, для остальных при $I_{вх}$=16 мА — не более 5,8 В.

Прибор	$I_{вх.макс}$, мА	$U_{вых.макс}$, В	$U_{вх.макс}$, В	$P_{вых.макс}$, мВт	$U_{вх-вых.макс}$, В
ОЭП-16	20	5	—	5	100
АОР-113А, АОРС-113А	20	—	10	—	—

Примечания: 1. Для каждой оптопары. 2. Рабочий интервал температуры 1...50°С.

ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИНУСОИДАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В функциональных генераторах напряжение синусоидальной формы обычно формируют из треугольного, используя для этой цели либо диодно-резистивные цепи, либо различные нелинейные усилители (например, на полевых транзисторах). Хороших результатов можно достичь и с несколько модифицированным дифференциальным усилителем на биполярных транзисторах. Передаточную функцию обычного дифференциального усилителя со стабилизатором тока в эмиттерной цепи описывают выражением $U_{вых} = I_к R_к th(U_{вх}/2U_T)$, где $U_{вх}$ и $U_{вых}$ — входное и выходное напряжения, а $I_к$ и $R_к$ — соответственно ток коллектора и сопротивление коллекторной нагрузки; температурный потенциал $U_т = кT/e \approx 25$ мВ при 25°C. Так как для малых аргументов ($|U_{вх}/2U_т| < 0{,}5$) значения гиперболического тангенса мало отличаются от значений синуса того же аргумента (максимальная ошибка не превышает четырех процентов), то, очевидно, дифференциальный усилитель можно использовать для формирования напряжения синусоидальной формы, особенно в тех случаях, когда требования к точности преобразования не столь велики.

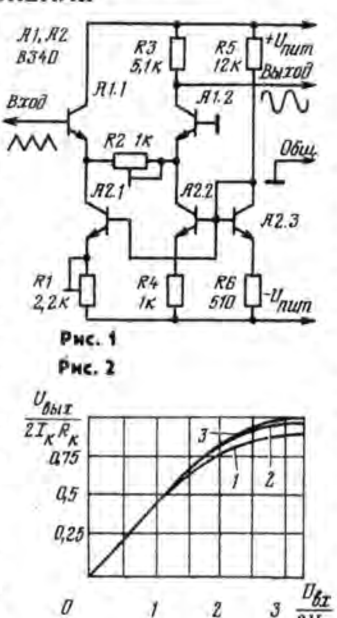


Рис. 1

Рис. 2

Незначительное усовершенствование дифференциального усилителя (между эмиттерами транзисторов включают резистор, а в цепи эмиттеров — независимые генераторы тока), позволяет значительно приблизить передаточную функцию усилителя к синусоидальной. Принципиальная схема одного из возможных вариантов такого усилителя-формирователя показана на рис. 1.

Усилитель собран на двух транзисторных микросборках А1 и А2 (два транзистора первой сборки и один из второй не используют). Транзисторы А1.1 и А1.2 образуют собственно дифференциальный усилитель, а А2.1 и А2.2 в сочетании с А2.3 (в диодном включении) — два независимых термокомпенсированных генератора тока. Равенства значений коллекторного тока транзисторов А1.1 и А1.2 в отсутствии входного сигнала добиваются подстроечным резистором R1.

Оптимальное сопротивление резистора R2 (при котором передаточная функция усилителя наиболее близка к синусоидальной) можно найти по приближенной формуле $R = 2U_т/I_к$. В практической конструкции удобно выбрать этот резистор подстроечным, а при налаживании установить его движок в такое положение, при котором форма выходного напряжения будет наиболее близка к синусоидальной.

На рис. 2 изображены передаточные функции формирователя для двух случаев — R2=0 (1) и $R2 = 2U_т/I_к$ (2), а также график функции Sin ($U_{вх}/4U_т$), которая соответствует идеальному преобразованию (3). Видно, что разница между кривыми 2 и 3 незначительна во всем интервале входных напряжений.

Коэффициент гармоник такого формирователя напряжения синусоидальной формы из треугольного не превышает 1% в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц.

C. Kühnel, Einfaches Sinusfunktionsnetzwerk.— Radio fernsehen electronik, 1982, № 10, T. 31, s. 662

Примечание редакции. Вместо микросборки В340 можно использовать отечественные сборки транзисторов К198НТ1—К198НТ4.

ДВУХТАКТНЫЙ ОКОНЕЧНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ПЕРЕДАТЧИКА

На рисунке показана принципиальная схема экономичного оконечного усилителя любительского передатчика диапазона 144 МГц. Усилитель собран по двухтактной схеме и работает в режиме В, но не содержит, как обычно, на входе и выходе трансформаторов с отводом от середины обмотки. Объясняется это тем, что усилитель собран на комплементарных транзисторах, подобно оконечным узлам усилителей НЧ. Начальное смещение на базах транзисторов V1 и V2 отсутствует (по постоянному току базы соединены с эмиттерами через дроссели L3 и L4.

Катушки индуктивности L1 и L2 совместно с конденсаторами C2 и C4 образуют резонансные контуры, настроенные на частоту 144 МГц. Конденсатором C1 устанавливают оптимальную связь с предварительным усилителем.

На выходе оконечного усилителя катушки L5, L6 и конденсатор C7 образуют выходной колебательный контур, настроенный на частоту 144 МГц. Конденсатором C8 устанавливают оптимальную связь усилителя с антенной.

Катушки L1 и L2 должны содержать по 3,5 витка медного посеребреного провода диаметром 1 мм. Диаметр намотки — 8 мм, шаг — 1 мм. Катушки L5 и L6 — по 5 витков того же провода и выполнены аналогично.

Амплитудная характеристика усилителя при подводимой мощности от 50 до 250 мВт практически линейна. Выходная мощность при этом изменяется от 0,48 до 2,24 Вт.

Etaj de putere. — Tehnium, 1982, № 4, pag. 7

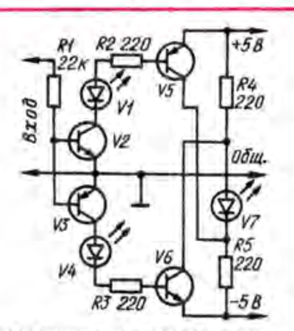
Примечание редакции. При повторении усилителя можно использовать отечественные транзисторы КТ914А (V1) и КТ904 (V2).

ИНДИКАТОР «НУЛЯ» С ТРЕМЯ СВЕТОДИОДАМИ

Это устройство можно использовать для индикации точной настройки на станцию в УКВ ЧМ приемнике или баланса измерительного моста постоянного тока.

Если напряжение на входе индикатора близко к нулю, то все четыре транзистора закрыты и светодиоды V1 и V4 не излучают, а через светодиод V7 при этом протекает ток, определяемый напряжением питания и сопротивлением резисторов R4 и R5. При указанных на схеме номиналах он равен примерно 20 мА, что вполне достаточно для свечения светодиода V7.

Как только на входе индикатора появится положительное напряжение, превышающее 0,5 В, транзистор V2 откроется и зажжется светодиод V1.



Одновременно откроется транзистор V5, зашунтирует светодиод V7 и тот погаснет. Если напряжение на входе будет отрицательным (но по абсолютному значению, большим 0,5 В), то зажжется светодиод V4, а V7 погаснет.

В устройстве можно применить любые светодиоды, рассчитанные на номинальный ток 20...25 мА, и любые кремниевые транзисторы малой мощности соответствующей структуры.

Нулев индикатор с три светодиода, — «Практична схемотехника», с. 5 (приложение к журналу «Млад конструктор», 1982, № 7)



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

И. ЗАЙЦЕВ, Ю. ИВАНОВ, В. КОЗЛОВСКИЙ, М. ОВЕЧКИН, В. ПОЛЯКОВ, В. МЕДНИКОВ, И. ПОЛИКАРПОВИЧ

В. Козловский. Дисплей в бытовом радиокомплексе. — Радио, 1982, № 10, с. 47.

К каким точкам усилителей осциллографа («Радио», 1980, № 9, с. 48) надо подключить выходы блока обработки контролируемых сигналов дисплея и какие изменения следует внести в схему осциллографа?

Выход «Y» блока обработки контролируемых сигналов дисплея подключается к выводу затвора транзистора V3 осциллографа через цепь C8R7, а выход «X» блока обработки сигналов — к нижнему, по схеме, выводу переменного резистора R34 («синхронизация»). Соединение этого резистора через цепь R60C31 с точкой Б аннулируется. Кроме того, следует исключить переключатели S1, S2, S3, конденсаторы C1 — C7, C15 — C24, C26, C27, резисторы R1 — R6, R35, R40 и узел гашения обратного хода луча на транзисторах V21 и V22. Катод электронно-лучевой трубки нужно соединить непосредственно с движком переменного резистора R72 «Яркость».

Для улучшения температурной стабильности усилителя горизонтального отклонения между выводом базы транзистора V11 и шиной «—8,5 В» надо включить последовательно соединенные терморезистор КМТ-12 — 510 кОм и резистор МЛТ-0,125 сопротивлением 100 кОм; терморезистор приклеивают к корпусу транзистора V11.

Подбором сопротивления резистора R36 нужно установить указанные на схеме осциллографа режимы работы транзисторов V11—V13 (см. рис. 1).

Для расширения динамического диапазона усилителя вертикального отклонения напряжение питания ОУ A1 увеличено до ±7,5 В, а напряжение питания транзисторов V9 и V10 — до 160 В. Таким же напряжением питаются транзисторы V17 и V18 усилителя горизонтального отклонения. При этом стабилитроны V5 и V6 (КС168А) следует заменить на КС175А, уменьшить сопротивления резисторов R18 и R19 до 120 Ом и увеличить сопротивления резисторов R29, R32, R55, R58 до 18 кОм, R30, R31, R56, R57 — до 1,8...2 кОм, R33 и R59 — до 430 Ом. Резистор R11 «Баланс» должен иметь сопротивление 1 кОм.

От какого источника питается дисплей?

Источник вторичного питания радиокомплекса дополнен стабилизированным выпрямителем с выходным напряжением 5 В для питания блока обработки контролируемых сигналов; двухполярным стабилизированным выпрямителем с выходным напряжением ±8,5 В для питания усилителей вертикального и горизонтального отклонения (кроме их оконечных каскадов); стабилизированным выпрямителем с выходным напряжением 160 В для питания оконечных каскадов этих усилителей; выпрямителем-удвоителем с выходным напряжением 700 В для питания анода электронно-лучевой трубки и потенциометров регулировки яркости и фокусировки электронно-лучевой трубки (рис. 1). Резистор R69 «Астигматизм» осциллографа подключается к 160-вольтовому выходу источника питания через дополнительный резистор МЛТ-1 сопротивлением 120...150 кОм. С дополнительной, изолированной обмотки трансформатора питания напряжение 6,3 В подается на подогреватель электронно-лучевой трубки.

Обмотки трансформатора и выпрямители, входящие в блок питания радиокомплекса, на схеме не показаны. Для питания дисплея можно применить отдельный трансформатор мощностью не менее 20 В · А.

Какие интегральные микросхемы можно применить вместо К155ИЕ2 и К190КТ1?

Микросхему К155ИЕ2 можно заменить на К155ИЕ6, а К190КТ1 — на К168КТ2 с буквенным индексом А, Б или В. Если предполагается использовать все десять каналов дисплея, то потребуется три микросхемы К168КТ2; выводы их истоков (1, 7, 8, 14) следует соединить вместе; выводы 11 не используются.

Каково конструктивное выполнение линии задержки?

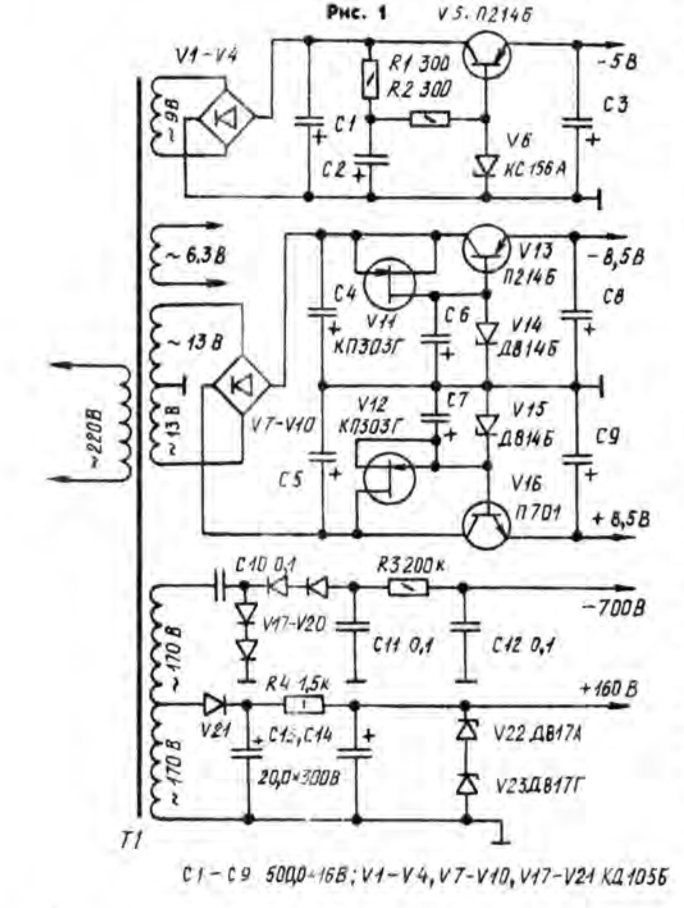
Линия задержки выполнена следующим образом. Отрезок провода произвольно складывают в 2...4 раза и плотно привязывают нитками к монтажной плате. Поскольку практически невозможно учесть задержку, вносимую цифровым элементом, с которым соединена линия задержки, то длина отрезка провода подбирается экспериментально до получения нужной частоты генерации.

От марки провода и его сечения частота генератора практически не зависит, в линии задержки можно применить провод МГШВ, ПЭЛШО или иной марки сечением 0,07...0,2 мм².

Возможно ли применение линии задержки заводского изготовления, например ЛЗТ-2,0-1200 или МЛЗ-1,0-600?

Эти линии задержки нельзя использовать в генераторе-пробнике, поскольку они дают время задержки 2 и 1 мкс, что соответствует частотам до 1 МГц.

Рис. 1



C1 — C9 500,0×16В; V1—V4, V7—V10, V17—V21 КД105Б

М. Овечкин. Генератор-пробник для телевизора. — Радио, 1982, № 8, с. 63.

Ю. Иванов. Генератор сетчатого поля. — Радио, 1982, № 6 с. 28.

Какое изображение создает генератор на экране телевизора?

Сетчатое поле на экране телевизора должно состоять из 22 вертикальных и 18 горизонтальных полос. Толщина вертикальной полосы примерно в 1,5 раза, а горизонтальной — в 2 раза больше ширины строки.

Как подключить генератор к телевизору блочно-модульной конструкции УПИМЦТ-61-С-2?

Общий провод генератора следует соединить с общим проводом телевизора, а вывод базы транзистора V1 — через конденсатор емкостью 1...10 мкФ с контактом 1 соединителя X28, расположенного в блоке обработки сигналов («видеовход»). Если конденсатор оксидный, к выводу базы транзистора V1 подключают отрицательный вывод конденсатора.

В. Поляков. Трансивер прямого преобразования. — Радио, 1982, № 10, с. 49 и № 11, с. 50.

Можно ли катушки L3—L10 намотать на унифицированных каркасах с ферритовыми подстроечниками, используемых в контурах ПЧ приемников?

При намотке катушек на таких каркасах число их витков придется увеличить примерно в 1,5 раза по сравнению с данными, указанными в статье, причем катушки L3, L4 и L6, L7 надо экранировать.

Можно ли для изготовления дросселей L11, L12 использовать другие магнитопроводы, кроме указанных в статье?

Дроссели L11 и L12 могут иметь любую конструкцию, важно только, чтобы их индуктивность была не менее 0,3 мГ, а распределенная емкость как можно меньше. Их можно намотать на стержневых магнитопроводах из феррита 600НН диаметром 2,8 и длиной 12...14 мм. При этом обмотка должна содержать 200...300 витков провода ПЭЛ или ПЭВ 0,07...0,1, намотанных внавал. Для жесткости конструкций рекомендуется проклеить обмотку полистироловым или нитроклеем.

Каковы длина каркаса катушки L1 и тип лампы H1?

Катушку L1 можно выполнить на каркасе длиной 60...80 мм. Можно применить неоновую лампу МН6,3-0,28.

Уточните чертеж монтажной платы трансивера.

Обозначение катушки «L2» следует заменить на «L3», а «L3» — на «L4». Включение выводов катодов диодов V14 и V16 необходимо поменять местами. Это можно сделать с помощью проволочных перемычек поверх платы или перепаять указанные выводы самих диодов.

•

В. Медников., И. Поликарпович. Календарь в электронных часах. — Радио, 1982, № 8, с. 27.

Каковы данные трансформатора питания T1 при самостоятельном изготовлении?

Сетевой трансформатор можно выполнить на магнитопроводе ШЛ16×20. При этом первичная обмотка содержит 1470 витков провода ПЭВ-2 0,16, а вторичная — 84 витка ПЭВ-2 0,69.

Уточните соединение выходов триггера D11 с входами интегральных схем D19 и D31.

К выводу 2 микросхемы D19 нужно подключить проводник 5 от прямого выхода триггера D11, а к выводу 2 микросхемы D31 — проводник 4 с инверсного выхода того же триггера. Включение остальных выводов микросхем D19 и D31 остается прежним.

Какие другие микросхемы можно применить вместо К136ТВ1?

Можно применить интегральные триггеры К133ТВ1 и К155ТВ1.

•

И. Зайцев. Логарифмический индикатор. — Радио, 1982, № 5, с. 41.

Каковы выходные параметры и схема источника питания индикатора?

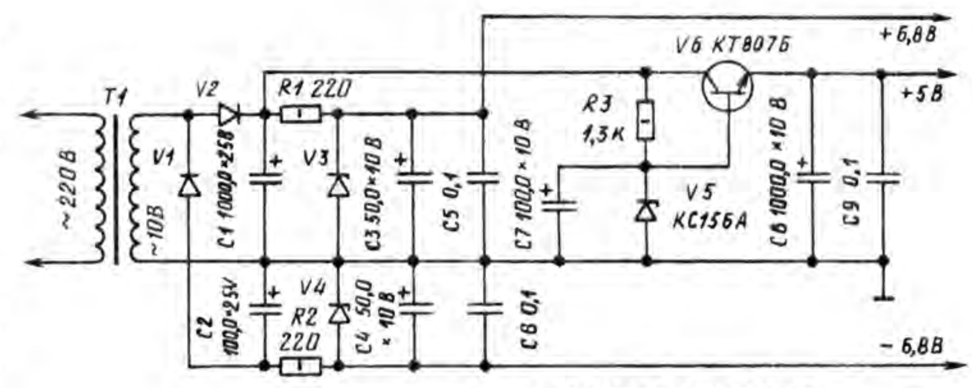


Рис. 2

Для питания индикатора можно применить любой источник вторичного питания со следующими выходными параметрами: 5±0,5 В при токе до 0,1 А (для питания цифровых интегральных схем D1, — D3, светодиодов и транзисторов); ±6,8±0,5 В при токе до 0,02 А (для питания ОУ).

Возможный вариант источника питания приведен на рис. 2. Транзистор КТ807Б установлен на радиаторе с эффективной площадью рассеяния 16 см²; вместо него можно применить транзистор КТ803А, КТ805А, КТ805Б или КТ903Б без радиатора. Диоды Д226 можно заменить любыми выпрямительными диодами с максимально допустимым обратным напряжением не менее 20 В и выпрямленным током не менее 0,2 А, например Д7 с любым буквенным индексом.

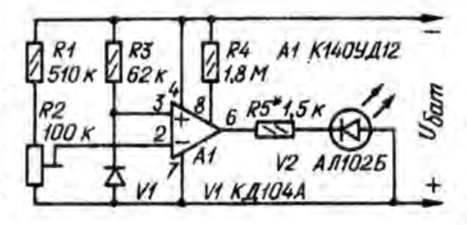
Конденсаторы С1 — С4, С7, С8 — оксидные типа К50-6 или К50-12; конденсаторы С5, С6, С9 — керамические КМ-6 (можно применить бумажные); резисторы типа МЛТ-1 с допустимым отклонением от номинального сопротивления ±10%. Мощность трансформатора питания — не менее 5 В · А, напряжение на его вторичной обмотке — 10 В.

ОБМЕН ОПЫТОМ

СИГНАЛИЗАТОР ОКОНЧАНИЯ РАЗРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Сигнализатор предназначен для индикации момента окончания разрядки аккумуляторной батареи и может быть использован для батарей с напряжением от 6 до 30 В. Сигнализатор, схема которого изображена на рисунке, рассчитан на напряжение батареи 9 В, напряжение срабатывания — 7 В. Ток, потребляемый в дежурном режиме,— не более 0,2 мА, при срабатывании — 3 мА.

При нормально заряженной батарее напряжение на инвертирующем входе ОУ А1 (вывод 2) больше, чем на неинвертирующем (вывод 3); и на выходе ОУ (вывод 6) напряжение близко к нулю. По мере разрядки батареи питания напряжение на инвертирующем входе уменьшается пропорционально, а на неинвертирующем оно стабилизировано диодом V1. Поэтому в некоторый момент, когда



напряжение питания станет меньше установленного, ОУ переключится и зажжется светодиод V2.

В конструкции можно использовать любой кремниевый диод и любой светодиод, излучающий видимый свет, возможно только потребуется подобрать резистор R5 таким, чтобы ток через светодиод не превышал номинального значения.

Налаживание сигнализатора сводится к установке порога срабатывания подстроечным резистором R2. При изготовлении сигнализатора на напряжение батареи, отличное от указанного, номинал резисторов R3 и R5 необходимо пропорционально изменить.

А. ЧАНТУРИЯ

г. Киев

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки. 7 мая — День радио. Успехами в труде, учебе, радиоспорте встречают свой праздник работники связи, промышленности, радиолюбители ДОСААФ. На наших снимках: вверху, слева — на коллективной радиостанции UK3ADZ первичной организации ДОСААФ Всесоюзного заочного электротехнического института связи. Команда этой станции — бронзовый призер популярных международных соревнований CQ WW DX CONTEST. В 1982 году здесь подготовлено четыре мастера спорта СССР и два кандидата в мастера спорта; справа — новый миниатюрный черно-белый телевизор «Электроника-452», созданный конструкторами Александровского завода имени 50-летия СССР. Его габариты (с встроенным блоком питания) — 178×100×210 мм. Серийный выпуск телевизора начат в канун Дня радио; внизу, слева — в отделе промышленной электроники московского электромеханического завода имени Владимира Ильича. Благодаря предложениям рационализаторов отдела, среди которых немало радиолюбителей, удалось ускорить внедрение автоматической системы управления; справа — участок сборки радиоприемников «Океан» производственного объединения «Горизонт». Изделия этого предприятия широко известны в стране.

Фото В. Борисова и В. Замараева

НАШ НОВЫЙ АДРЕС:
123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Тел. для справок: 200-31-49

Издательство ДОСААФ СССР

Г-60710. Сдано в набор 29/III—83 г. Подписано к печати 26/IV—83 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 100 1000 экз. Зак. 729. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

Генератор телесигналов

(см. статью на с. 27—30)

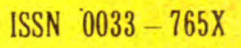
Вид на генератор без кожуха.

Чертеж печатной платы со стороны деталей.

Рис. Ю. Андреева



ПОЧТОВЫЕ МАРКИ СССР. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И СВЯЗЬ


ISSN 0033—765X

Индекс 70772

Цена номера 65 к.


РАДИО


5·83


1—64с.

























